



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>





56

Sec 1991 d. 89
1721





56

Sec 1991 d. 89
1721



Ant. Coypel Eques pinxit

Carol. Dupuis sculp. 1793

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXXI.

Avec les Memoires de Mathematique & de Phisique,
pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Academie.



A P A R I S,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE

M. DCCXXIII.





T A B L E

P O U R

L' H I S T O I R E.

P H Y S I Q U E G E N E R A L E.

| | |
|--|--------|
| <i>Sur les Petrifications trouvées en France.</i> | Page 1 |
| <i>Sur des Parélies.</i> | 4 |
| <i>Sur la Lumière Septentrionale.</i> | 9 |
| <i>Sur la Formation des Cailloux.</i> | 12 |
| <i>Sur le froid de l'Hiver & le chaud de l'Esté.</i> | 16 |
| <i>Diverses Observations de Physique generale.</i> | 21 |

A N A T O M I E.

| | |
|--|----|
| <i>Sur la Membrane interne des Intestins grêles.</i> | 27 |
| <i>Diverses Observations Anatomiques.</i> | 29 |

C H I M I E.

| | |
|---|----|
| <i>Sur la Volatilité des Sels urineux.</i> | 35 |
| <i>Sur les Huiles Essentielles des Plantes.</i> | 36 |

B O T A N I Q U E.

41

T A B L E.

A L G E B R E. 42

G E O M E T R I E.

Sur le Jaugeage des Vaisseaux. 43

A S T R O N O M I E.

Sur une Eclipsé de Venus par la Lune. 52

Sur la Libration de la Lune. 53

Sur l'obliquité de l'Ecliptique. 65

G E O G R A P H I E.

*Sur les Pays de l'Asie Mineure compris dans l'Expedition
du jeune Cyrus.* 78

M E C H A N I Q U E.

Sur la force des Corps en mouvement. 81

Sur le choc des Corps à ressort. 86

*Machines ou Inventions approuvées par l'Academie en
1721.* 97

Eloge de M. d'Argenson. 99



T A B L E
P O U R
L E S M E M O I R E S.

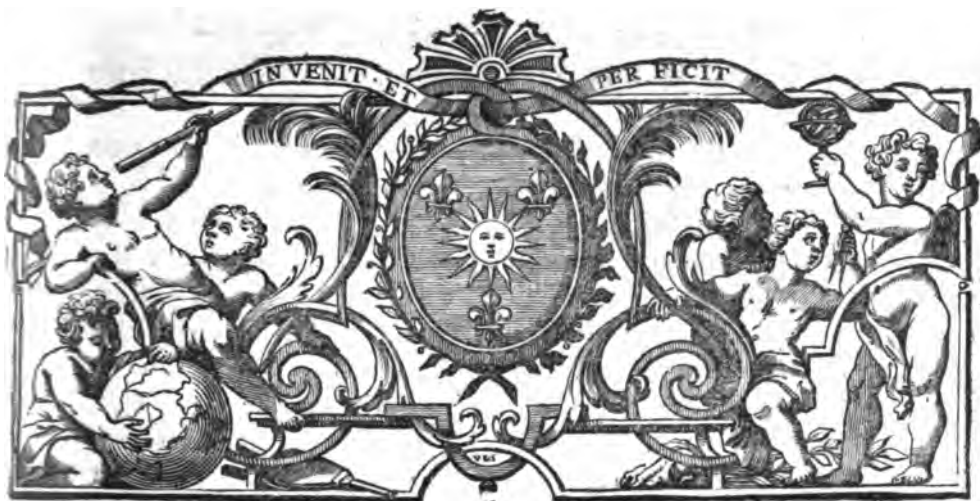
| | |
|---|----------|
| O bservations Meteorologiques de l'année 1720. Par M. MARALDI. | Page 1 |
| Eclaircissement sur le Memoire de la Cause generale du Froid en Hiver, & de la Chaleur en Eté. Mem. 1719-p.104. Par M. DE MAIRAN. | 8 |
| Observation de l'Eclipse de Venus par la Lune, faite en plein jour le 31 Decembre 1720. Par M. CASSINI. | 18 |
| Quatrième Memoire sur les Analyses ordinaires des Plantes & des Animaux, où l'on continuë d'examiner ce que devient & l'alteration que reçoivent les acides de ces Mixtes pendant & après la distillation. Par M. LEMERY. | 22 |
| Jaugeage d'un Navire Ellipsoïde. Par M. VARIGNON. | 44 |
| Détermination Geographique de la Situation & de l'Etendue des Pays traversés par le jeune Cyrus dans son expedition contre son frere Artaxerxés, & par les dix mille Grecs dans leur retraite. Par M. DELISLE l'Aîné. | 56 |
| Recherches Physiques sur les Petrifications qui se trouvent en France de diverses parties de Plantes & d'Animaux étrangers. Et Supplement ausdites Recherches Physiques. Par M. DE JUSSIEU. | 69 & 322 |
| Remarques sur le Jaugeage des Navires. Par M. DE MAIRAN. | 76 |
| De la Libration apparente de la Lune, ou de la Révolution de la Lune autour de son axe. Par M. CASSINI. | 108 |
| Du Choc des Corps dont le Ressort est parfait. Par M. SAULMON. | 126 |

T A B L E.

| | |
|---|-----------|
| <i>Observations de l'Eclipse du Soleil du 24 Juillet 1721. Par M.^{rs} CASSINI & MARALDI.</i> | 146 & 173 |
| <i>Observations sur les Huiles Essentielles, & sur différentes manieres de les extraire & de les rectifier. Par M. GEOFFROY le Cadet.</i> | 147 |
| <i>Observation des Hauteurs Meridiennes du Soleil au Solstice d'Été de cette année 1721. Par M. le Chevalier DE LOUVILLE.</i> | 167 |
| <i>Suite de l'Etablissement de Nouveaux Caracteres de Plantes à Fleurs composées. CLASSE III. Des Cichoracées ou Chicoracées. Par M. VAILLANT.</i> | 174 |
| <i>Moyen de mettre les Carrosses & les Brelines en état de passer par des chemins plus étroits que les chemins ordinaires, & de se tirer plus aisement des ornières profondes. Par M. DE REAUMUR.</i> | 224 |
| <i>Observations de deux Meteores. Par M. MARALDI.</i> | 231 |
| <i>Remarques sur la Carte de la Mer Caspienne, envoyée à l'Academie par Sa Majesté Czarienne. Par M. DELISLE l'Ainé.</i> | 245 |
| <i>Sur la Nature & la Formation des Cailloux. Par M. DE REAUMUR.</i> | 255 |
| <i>Etablissement d'un nouveau Genre de Plante, que je nomme MONOSPERMALTHÆA. Avec la Description d'une de ses Especes. Par M. DANTY D'ISNARD.</i> | 277 |
| <i>Reflexions sur l'état des Bois du Royaume; & sur les Précautions qu'on pourroit prendre pour en empêcher le dépérissement, & les mettre en valeur. Par M. DE REAUMUR.</i> | |
| <i>Observations Anatomiques sur la Membrane interne des Intestins grêles, appelée Membrane veloutée. Sur leur Membrane appelée Nerveuse. Sur leur Membrane Musculeuse ou Charnuë. Par M. HELVETIUS.</i> | 301 |
| <i>Observations sur la Mécanique des Muscles obliques de l'Oeil, sur l'Iris, & sur la porosité de la Cornée transparente, &c. Par M. WINSLOW.</i> | 310 |

6229

HISTOIRE



HISTOIRE

DE

L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES.

Année M. DCCXXI.



PHYSIQUE GENERALE.

SUR LES PETRIFICATIONS

trouvées en France.



PRÉS tout ce qui a été dit dans plusieurs des V. les M.

Volumes précédents, il seroit inutile de repe- p. 69.

ter que de grandes inondations inconnuës

aux Histoires ont dû apporter en France des

Pays les plus éloignés & des Plantes & des

Animaux, tels que des Coquillages ou des Poissons. Il ne

Hist. 1721.

A

2 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

s'agit ici que de deux faits singuliers, qui confirment cette idée generale.

* p. 3. de
l'Hist. &
287. des
Mem.

En 1718* M. de Jussieu fit voir à l'Academie dans une Pierre qu'il avoit trouvée près de Saint-Chaumont en Lionnois une empreinte qui devoit être celle ou d'une feuille de Plante étrangere, ou d'une Graine étrangere, assés plate, & approchante de la Graine de l'Orme. Il a reçu ensuite plusieurs Graines qui lui sont venues de Pontichery, & il y a reconnu justement celle qui a dû faire l'empreinte en question. La convenance, aussi parfaite qu'elle puisse être, ne permet pas d'en douter. Ce que nous appellons empreinte n'étoit pas une simple empreinte. Le creux en étoit rempli par un très-petit corps qui étoit la Graine même petrifiée, ou plutôt dont la substance corrompue & détruite avoit été remplacée par un suc pierreux, ou par de la terre revêtuë de la même figure. Cette Graine est celle de l'*Arbre triste*, si celebre chés les Voyageurs, qui racontent qu'il ne fleurit que la nuit, & que ses fleurs, & même ses feuilles tombent le jour. Du moins il n'a d'odeur que la nuit, ce qui peut-être a fait dire tout le reste.

Presque en même temps le hazard a aussi heureusement servi M. de Jussieu. On lui avoit envoyé une petrification très singuliere trouvée aux environs de Montpellier. C'étoient de petits parallelepipèdes longs de six lignes, larges de deux, épais de deux ou trois, terminés aux deux extremités de leur longueur par des triangles isosceles & égaux. Il ne pouvoit deviner quels avoient été originaiement ces corps petrifiés, lorsque M. Raudot lui fit voir parmi des curiosités d'Histoire naturelle qu'il avoit reçues nouvellement de la Chine, un Corps osseux couvert, & pour ainsi dire, pavé de parallelepipèdes tout semblables à ceux de Montpellier, emboîtés les uns dans les autres par leurs extremités triangulaires, & posés les uns contre les autres par leurs côtés plats, disposition à laquelle il est aisé de voir que leur figure convient parfaitement. Ils ont encore à leurs côtés plats des moulures par où ils s'engagent les uns dans

les auges, desorte qu'ils s'appuyent mutuellement, & ne peuvent se quitter. Enfin à leur surface inférieure ils ont de petites *stries* courtes & fines, qui entrent dans des canelures d'un Cartilage qui les soutient. Tout cela fit conjecturer à M. de Jussieu que le Corps osseux de la Chine étoit une Machoire de Poisson, dont ces parallelepipedes étoient les dents faites pour broyer, & non pour inciser; comme sont celles de plusieurs Poissons connus; les stries de leur surface inférieure étoient leurs racines très peu profondes; comme le sont encore assez ordinairement celles des dents de Poisson. La Raye que l'on apporte à Paris à la Machoire pavée & faite en Mosaique, d'une maniere assez analogue à la mécanique du Corps osseux de la Chine; mais M. de Jussieu ne donnoit sa pensée que pour une conjecture, parce que pour être sûr que ce fût une Machoire il en auroit fallu voir les deux parties, la supérieure & l'inférieure, articulées ensemble, & ce qu'il voyoit ne pouvoit être que l'une des deux.

Enfin il trouva dans la Salle des Squelettes du Jardin Royal l'accomplissement de sa preuve, une Machoire entière, si semblable dans sa mécanique totale au Corps osseux de la Chine, quoi-que différente en quelques particularités, qu'il n'y a pas lieu de douter que ce Corps ne soit une partie de la Machoire d'un Poisson du même genre & d'une espece différente.

Voilà donc d'un côté la graine de l'Arbre triste qui ne croît qu'aux Canaries & aux Indes Orientales, de l'autre la Machoire d'un Poisson de la Chine, qui se trouvent tous deux petrifiés en France. Quelle étrange révolution a dû ou les apporter, ou les laisser ici! Jusqu'à présent parmi toutes les parties d'Animaux petrifiées, on n'en trouve presque jamais que de Poissons, & ces Poissons ne sont encore presque jamais de ceux qui sont connus dans nos Mers. On peut pourtant se flater qu'à force d'observations & de recherches, on viendra à deviner l'Histoire, quoi-que si

4 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
ancienne, de ces revolutions. Les Phisiciens seuls pourroient
fournir les Memoires, & être les Historiens.

SUR DES PARÉLIES.

V. les M. **L**E 27 Février, depuis 3 heures après midi jusqu'à 4.
P. 231. M. Maraldi observa autour du Soleil quatre faux So-
leils, ou Parélies. Nous n'en ferons point la description
particuliere, nous rapporterons seulement ce que ces sortes
de phénomènes ont de commun, & quelles en sont les
causes en general.

On voit quelquefois des Couronnes autour du Soleil.
Ce sont des Cercles qui ont le Soleil pour centre, dont l'aire
se fait remarquer par un certain éclat particulier, & dont
les bords ont encore plus de cet éclat, & sont assés souvent
colorés. Le demi-diametre de ces Couronnes est presque
toujours de 22 degrés ou un peu plus. On en voit de pa-
reilles autour de la Lune, & quelquefois autour des Etoiles.

Quelquefois ces Couronnes ne sont que des Cercles;
c'est-à-dire qu'elles n'ont point cette aire brillante, mais
seulement des circonferences colorées comme l'Arc-en-ciel,
& environ de la même largeur.

Le plan de ces Cercles est ordinairement le même que
celui du disque du Soleil, quelquefois ils sont horizontaux,
& le Spectateur en a une partie devant lui, & l'autre der-
rière lui. Alors leur circonference passe par le Soleil.

Il peut y avoir deux differents Cercles, tous deux con-
centriques au Soleil, & colorés. Dans l'observation de M.
Maraldi il y en avoit deux, mais parce que le second ou
plus grand avoit un demi-diametre double de celui du
premier, & que le Soleil étoit peu élevé, il ne paroissoit
que la moitié superieure du second. On n'a point encore
vû trois de ces Cercles en même temps.

Quand il y a des Parélies, ils sont sur ces Cercles, &
ont leur largeur pour diametre.

DES SCIENCES.

On voit souvent plusieurs Parélies à la fois. Les uns sont tout blancs & de couleur argentée, les autres colorés à leurs bords. Ils gardent entre eux un certain ordre de position, ceux qui sont de même espece, c'est-à-dire, tout blancs, ou colorés, sont aux extrémités d'un même diametre de leur Cercle, ou du moins à égales distances d'un même diametre vertical, ou horizontal.

Quelquefois les Parélies ont des queues, & elles sont toujours opposées au Soleil, & vont en diminuant depuis le corps du Parélie jusqu'à leur extrémité qui est en pointe. Elles sont communément ondoyantes & agitées.

Aux Cercles concentriques au Soleil & qui sont dans le même plan, il se joint quelquefois un arc d'un autre Cercle qui s'adosse aux premiers en touchant ou en coupant un peu leur convexité par la sienne. Dans l'observation de M. Maraldi chacun des deux Cercles concentriques au Soleil avoit un arc adossé. Quand les Cercles sont horizontaux, & que leur circonference passe par le Soleil, il y a quelquefois un ou deux Cercles plus petits, verticaux & concentriques au Soleil, qui coupent le Cercle principal. Dans tous les cas que nous venons de rapporter il y a des Parélies à toutes les intersections ou attouchements de Cercles.

Quelquefois les Cercles sont interrompus en quelques endroits, ainsi qu'il arrive à l'Arc-en-ciel, mais il est aisé de voir que quelque accident particulier a causé l'interruption, & l'œil supplée de lui-même à ce qui manque au contour de la figure.

Voilà quelles sont les principales circonstances de ces phenomenes, & voici les principes generaux de leur explication, car il faudroit un Traité entier pour en embrasser tout le détail.

On sçait l'ingenieuse explication que M. Descartes a donnée de l'Arc-en-ciel, en y appliquant ce qu'il avoit observé sur les couleurs du Prisme. Un Rayon parti du centre du Soleil tombe sur une goutte de pluie qu'on suppose

sphérique, Il s'y rompt selon la loi connue de la refraction de l'air dans l'eau, c'est-à-dire en sorte que le Sinus de l'angle de refraction soit au Sinus de l'angle d'incidence comme 3 à 4, ou à peu-près, il va fraper contre la surface concave de la goutte, il s'y réfléchit à angles égaux, de-là ressort de la goutte en se rompant selon la refraction de l'eau dans l'air, & vient à l'œil du Spectateur placé entre le Soleil & le plan où est la pluie. Comme il tombe du centre du Soleil sur la goutte d'eau une infinité de rayons parallèles entre eux à cause du grand éloignement, & qu'ils ont tous différentes incidences sur la goutte à cause de sa courbure, ils en ressortent tous sous différents angles après deux refractions & une reflexion entre les deux refractions. Il faut concevoir une ligne tirée du centre du Soleil, qui traversant le derrière de la tête du Spectateur passe par le centre de son œil, & se termine au plan de la pluie. Cette ligne *visuelle* est par conséquent parallèle aux rayons du Soleil qui tombent sur une goutte, & elle est rencontrée par tous les rayons qui en ressortent, ou par quelques-uns. Or le calcul fait voir que les rayons qui en sortant de la goutte rencontrent cette ligne, ne la rencontrent point sous un angle plus grand que 42° ou environ, & de plus que ceux qui la rencontrent sous cet angle, ou sous un angle seulement un peu moindre sont en nombre beaucoup plus grand que ceux qui la rencontrent sous de moindres angles, d'où il suit qu'au dessus de l'angle de 42° , il y a à l'égard de l'œil une ombre parfaite, puisqu'il ne reçoit aucuns rayons rompus ou sortis de la goutte, & qu'au dessous de 42 , à commencer, par exemple à 40 , il y a à peu près une ombre, puisque l'œil est beaucoup moins frappé du peu de rayons qui lui viennent au dessous de l'angle de 40 que du grand nombre qui lui viennent depuis 42 jusqu'à 40 , intervalle où ils sont extrêmement serrés. Cette inégale densité des rayons qui sortent après des refractions, vient de la courbure des surfaces qui les ont rompus, & elle varie selon cette courbure. Or pour voir les couleurs

du Prisme, il faut qu'il y ait de l'ombre de part & d'autre des rayons colorés, & ici cette condition se trouve gardée.

Il est donc évident que si l'on imagine un Cone dont le sommet soit le centre de l'œil, dont l'axe soit la ligne visuelle, & dont le côté fasse avec cette ligne un angle de 42° , l'Arc-en-ciel doit paroître comme la circonference de la base de ce Cone. Le demi-diametre de l'Arc-en-ciel sera toujours de 42° . C'est la grandeur des refractions qui détermine ce demi-diametre, & ce sont d'un côté la courbure des surfaces rompantes, & de l'autre la qualité des matieres refractives qui déterminent la grandeur des refractions.

Le phenomene de l'Arc-en-ciel, où le Spectateur est placé entre le Soleil & la pluye, est fort different de celui des Couronnes & des Parélies qui sont toujours du côté du Soleil, non seulement par leur position, mais par leurs autres circonstances, cependant il doit y avoir assés de rapport. Les couleurs sont toujours produites par des rayons qui ayant rencontré quelque corps l'ont penetré, & sont venus à l'œil après s'être rompus. Il faut toujours une ombre parfaite, ou imparfaite, pour faire paroître les couleurs produites par les refractions.

Mais les Couronnes & les Parélies demandent d'autres matieres refractives que l'Arc-en-ciel, & dans ces matieres différentes figures & différentes positions. M. Huguens a fait un Systeme geometrique & phisique de ces Meteores, admis de tous les Philosophes, & auquel on s'est tenu.

Il suppose de petits globules dont la partie interieure soit dense comme de la nége, & l'exterieure liquesfiée à peu près comme la pluye. La partie dense empêchera le passage des rayons, & de là viendra l'ombre necessaire, & la partie plus liquide transmettra les rayons à l'œil, après qu'ils auront souffert deux refractions qui les auront colorés. Le diametre des Couronnes dépend du rapport de la partie dense du globule à sa partie liquide, ou moins dense. La premiere ou le noyau du globule fait l'aire de la Couronne,

8 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

& l'autre en fait les bords colorés. L'éclat de l'aire vient des rayons qui n'ont pas laissé de traverser le noyau, mais sans refractions régulières, telles qu'il les faut pour séparer & démêler les couleurs.

Quant aux Parélies, M. Huguens suppose des petits Cylindres formés comme les globules, & ayant un noyau cylindrique plus opaque que le reste. Outre ce qu'on tirera de la différente consistance de leurs deux parties, les différentes positions, horizontale ou verticale, dont ils sont capables, satisferont aux autres phénomènes. Il suffit d'avoir donné de ce Système assez connu cette idée légère & superficielle.

A cette occasion M. de Mairan a proposé une conjecture, que ces Meteores assez différents les uns des autres en apparence, sur-tout par le nombre des Soleils; ne sont jamais effectivement que le même, aussi-bien que l'Arc-en-ciel; & que tout ce qui les fait paroître différents, ce sont des parties, des Parélies, par exemple, qui manquent à quelques-uns, parce qu'en ces endroits les matières réfractives ou réfléchissantes ont manqué, ou parce que les couleurs y sont trop faibles, ou obscurcies par d'autres endroits voisins trop éclairés, ou enfin parce que dans des endroits douteux l'observation elle-même a été imparfaite. En effet dans ces Phénomènes l'ordre, la grandeur, la disposition des parties gardent assez d'uniformité, il n'y a guère que le nombre qui varie. A ce compte, si l'on avoit sûrement le plus complet de ces Meteores qu'il soit possible, il les représenteroit tous, & on les étudieroit tous dans celui-là seul.

M. de Mairan a ajouté que les Parélies blancs, qui se trouvent toujours à l'intersection de deux Cercles ou Arcs ne tiennent point leur blancheur, comme on le pourroit croire, de ce que les couleurs de deux Arc-en-ciels, qui se coupoient en ces endroits, se sont confondus. Car si on fait tomber l'une sur l'autre deux images colorées du Soleil produites par deux Prismes différents, & ce sont-là de véritables Arc-en-ciels, elles ne sont jamais du blanc, ainsi qu'il
l'a

l'a observé. Il reste donc que ces Parélies soient formés par de simples reflexions, que l'on sçait en effet qui ne produisent point de couleurs.

SUR LA LUMIERE SEPTENTRIONALE.

LA Lumiere Septentrionale commence à être ancienne V. les M., pour nous, & assés familiere. Depuis 1716 on l'a p. 1. & vûë tous les ans à Paris, & plus de vingt fois en tout. Nous 236. sommes presentement en droit de negliger le détail du phenomene, quoi-que très beau quelquefois, & de longue durée, comme dans l'observation de M. Maraldi du 17. Fevrier, & de plus nous sommes en état de rassembler d'un assés grand nombre d'observations ce qui resulte de commun ou de general.

Cette Lumiere est toujours à nôtre égard Septentrionale & Horisontale, souvent coupée en deux assés également par le Meridien, & ordinairement attachée à l'Horison, non par elle-même, mais par un nuage ou broüillard noir d'où elle paroît sortir. Ce broüillard, quoi-que noir, est quelquefois si transparent, qu'il n'empêche pas de voir des Etoiles de la quatrième grandeur.

La Lumiere est transparente aussi à sa naissance, ou à sa sortie du broüillard; en s'élevant elle perd de son éclat & devient opaque, quoi-qu'elle se soit étendue dans un plus grand espace.

On peut diviser la Lumiere totale en deux parties, qu'on appelleroit la *Base* & les *Colonnes*. La Base est un grand Segment de surface spherique, dont le bas est horisontal & circulaire, dont le haut finit en arc, qui est large de plusieurs degrés, qui subsiste toujours, quoi-qu'en variant d'étendue & de largeur, & même se divisant quelquefois en Zones séparées par des intervalles soit horisontaux, soit verticaux; les Colonnes sont des Lumieres qui s'élevent verticalement de la Base, quelquefois jusqu'à la hauteur de

Hist. 1721.

B

45 degrés , qui sont passageres & durent peu , & se succèdent quelquefois les unes aux autres , en très grand nombre , & avec une grande vitesse. La Base qui en comparaison des Colonnes est permanente paroît fournir à leur production. On peut voir la Base sans Colonnes , & alors le phénomène est *tranquille* , ainsi que nous l'avons appelé dans les Volumes précédents , ou du moins assés tranquille , puisqu'il n'y aura que quelques variations d'étendue , de hauteur , ou de largeur dans cette Base , mais on ne voit guere de Colonnes sans Base , & alors même il y a apparence qu'elle est sous l'Horison , ou cachée par quelque nuage. Ce sont les Colonnes qui font la grande agitation du phénomène , ce sont elles apparemment que les Historiens ont ehangées en Combattants de feu , en Armées vûës dans les airs , &c.

La couleur de la Lumiere varie. Elle est ordinairement Blanche & nette , quelquefois elle devient rougeâtre en certains endroits..

Le Phénomène peut durer des nuits entieres. Cela est rare.

Il est certainement dans l'Atmosphere. La plus grande hauteur qu'il y ait eûë jusqu'à present selon les observations faites en France , est celle qui se tireroit de l'apparition du premier Mars de cette année. Il fut vû parfaitement le même & à la même heure à Saint-Malo en Bretagne , & à Riom en Auvergne , deux Villes éloignées de près de 100 lieues..

M. Maraldi a eu la curiosité de recueillir de differents Auteurs l'Histoire de ce Meteore. Il le trouve dans Gregoire de Tours , décrit de maniere à ne pouvoir être méconnu. Cet Historien le vit lui-même , & l'observa à sa façon en 584 , & les trois années suivantes. De-là les premières observations que M. Maraldi connoisse , assés bien circonscanciées pour être rapportées sûrement à notre phénomène , sont dans des temps peu éloignés du nôtre , en 1554 , 1556 & 1560. Encore quelques-unes parlent

elles d'Armées de feu, mais cela doit s'entendre sainement. Ensuite le phenomene est invisible, ou manque d'Observateurs jusqu'en 1621, où il est vu par M. Gassendi, observation d'autant plus remarquable que l'on croyoit alors ce phenomene réservé aux Pays fort Septentrionaux, & même peu de Sçavants en avoient cette legere connoissance. Après cela nulle apparition ou nulle observation jusqu'en 1707 qu'il fut vu à Coppenhague & à Berlin. Neuf ans après, c'est-à-dire en 1716, il devient très ordinaire dans nos Climats, & depuis six ans il continuë de l'être. Voilà beaucoup de bisarrerie dans la suite & dans les intervalles des apparitions.

Mais ce qui la rectifieroit entierement, ce seroit que selon la conjecture de M. Maraldi, ce Meteore vint toujours aux années sèches, ou plutôt à plusieurs années sèches consecutives. La conjecture se trouve si heureusement justifiée qu'elle cesseroit bientôt d'en être une, si ce bonheur lui duroit encore un peu. Gregoire de Tours dit qu'en 584 il y eut une secheresse extrême, & funeste au Royaume. En 1553 commencerent cinq années de suite fort seches, c'est ce que M. Maraldi rapporte d'après un Auteur qui a traité de ces matieres, & justement en ces temps-là paroît le Meteore. De 1621 on n'en sçait rien. 1706, & les trois premiers mois de 1707 furent fort secs, on le sçait par les observations de l'Academie, & on le sçait aussi des six dernieres années, car quoi-que 1720 ait paru pluvieux à ceux qui n'observent pas, il n'a donné que 9 pouces 4 lignes de pluye, quantité fort au dessous de 19 pouces, qui est celle des années moyennes. Il y a plus de 30 ans que l'on n'a vu une pareille continuité de secheresse. C'est ainsi que d'observations faites pour quelques desseins particuliers, ou même sans dessein, il en naît souvent des consequences imprévûës. Tout se tient, tout est lié, & toute connoissance en doit amener d'autres.

SUR LA FORMATION DES CAILLOUX.

V. les M. **C'**EST ici une de ces Questions dont la Philosophie
 P. 255. ancienne ne s'embarassoit point, & dont il a plu à la
 moderne de se charger. De simples Cailloux, d'une ma-
 tiere & d'une figure fort grossieres, semés par-tout sous
 nos pieds dans une abondance qui les rend encore mépri-
 sables, ne s'attirent pas grande attention, & l'on ne s'avise
 pas trop qu'il y ait rien à gagner pour l'Esprit en les con-
 siderant. Cependant ils fournissent non seulement des re-
 cherches curieuses, mais des difficultés qui arrêtent jus-
 qu'à present les plus habiles Phisiciens. Nous avons déjà
 traité ce sujet en general, & assés au long en 1716 * d'après
 M. Geoffroy, mais M. de Reaumur y ajoute beaucoup
 d'idées nouvelles, & d'explications détaillées.

* p. 8.
 & suiv.

Comme la Botanique pour proceder avec ordre a dû
 commencer par arranger tous les Vegetaux par Classes, Gen-
 res, Espèces, de même la Science qui a pour objet les
 Fossiles, qui sont les Terres, les Pierres, les Mineraux, les
 Metaux, doit en faire un certain arrangement, & une cer-
 taine distribution; c'est ce que quelques-uns ont déjà exe-
 cuté. Ici où il ne s'agit que des Cailloux, M. de Reaumur
 en a fait un arrangement particulier entre les Pierres, dont
 ils sont une espèce.

Les Pierres ordinaires sont un Sable plus ou moins gros-
 sier, & plus ou moins lié, ce qui les rend plus ou moins
 tendres; elles n'ont aucune transparence, ni même à leur
 surface aucun poli, qui est un commencement de trans-
 parence, & quand on les casse, les deux surfaces de la
 cassure sont raboteuses; elles sont disposées par couches
 paralleles, ou feüilletées, & par-là plus aisées à fendre de
 ce sens-là que du sens opposé; elles ont un grain sensible
 à l'œil, c'est-à-dire une infinité de petites particules dis-
 tinctes, plus ou moins grosses, plus ou moins serrées les

unes contre les autres, dont l'assemblage paroît former leur substance. Le marbre même a un grain.

Le Cristal que l'on doit compter pour une Pierre, puisqu'assurément ce n'est pas de l'eau congelée, qu'il a toute la dureté nécessaire, & qu'il se forme entre des Pierres, & comme elles, est transparent, & poli dans ses cassures, n'a ni couches ou feuilles, ni grain, & c'est par conséquent la Pierre la plus éloignée des Pierres ordinaires, & si l'on veut, la plus parfaite des Pierres.

Le Caillou, *Silex* en Latin, est la Pierre à fusil, ou dont on tire du feu. Il n'est pas, comme le Cristal, transparent dans toute son épaisseur, mais il a une demi-transparence à sa surface, & est poli dans toutes ses cassures. Il a au moins la dureté du Cristal, & n'a non plus que lui ni couches, ni grain. Ainsi M. de Reaumur le place entre les Pierres ordinaires & le Cristal, & il doit même être plus près du Cristal.

Cet ordre n'est pas purement arbitraire, ou de convenance & de commodité. On voit déjà qu'il est trop naturel, & en effet il est fondé sur la Theorie de M. de Reaumur, & sur l'ordre même que la Nature paroît avoir suivi dans la formation des Pierres.

Nous avons parlé en 1716 de ce Suc particulier qu'on nomme *pierreux*, qui entraîné & voituré par l'eau commune, & ensuite déposé dans des terres ou des sables fait les Pierres. M. de Reaumur l'admet en le concevant comme un sable extrêmement fin, qui lorsqu'il se rassemble dégagé de toute matiere étrangere, forme les Cristaux, & ne forme que des Pierres ordinaires, s'il se mêle avec des terres, ou du sable plus grossier. Que si une Pierre ordinaire déjà formée, & qui n'est par sa nature que spongieuse & tendre, reçoit encore dans ses interstices de nouveau Suc pierreux, elle devient Caillou. Ainsi une Pierre ordinaire se change en Caillou par une seconde façon, mais elle ne se changeroit pas de même en Cristal par une troisième, à cause du grand mélange de matiere étrangere avec

11 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

le Sue pierreux. L'Art fournit à M. de Reaumur un exemple assez heureux de ces trois différentes especes d'operations naturelles, la Poterie commune, la Porcelaine & le Verre sont entre eux comme la Pierre ordinaire, le Caillou & le Cristal. Les trois productions artificielles sont inégalement vitrifiées de la même manière & à peu près dans la même proportion que les trois naturelles sont inégalement *sapidiées*.

Pour preuve de ce Système, M. de Reaumur a observé des Pierres ordinaires, où il y avoit du Caillou bien formé, & où toutes les nuances de la transformation de la Pierre en Caillou étoient assez bien marquées pour ne pas permettre de douter que la Nature ne travaillât à la transformation entière, & n'eût été interrompue dans son operation.

Les Cailloux dans leur état naturel & ordinaire sont revêtus d'une enveloppe ou croûte pierreuse, à laquelle apparemment il n'a manqué que du temps pour devenir de la même nature que le reste.

Il y a plus. M. de Reaumur a vu souvent dans une cavité qui étoit au milieu des Cailloux, ou dans la même Pierre qui avoit servi à leur formation, de petits Cristaux. Ainsi voilà le Caillou accompagné dans la generation des deux especes extrêmes entre lesquelles on l'a placé, & de là suit très simplement, & plus que vraisemblablement que la generation des trois especes a été la même, mais avec quelque diversité de circonstances.

Il y a même des Cailloux qui ont des veines de Cristal, & quelquefois différemment & agréablement colorées. Ce sont des Cailloux précieux, & malgré leur beauté ils ont conservé leur nom simple, & très peu fastueux. On les employe à certains Ouvrages. M. de Reaumur en a trouvé auprès de Paris qu'il assure qui mériteroient autant d'être travaillés que d'autres qui viennent de loin.

Les Agates & les Cornalines ne sont que des Cailloux sous de plus beaux noms.

Les Terres compactes, telles que la Glaise bien serrée;

la Marne, la Craye, les Bols, peuvent aussi-bien que les Pierres, dont elles imitent quelquefois la dureté, se changer en Cailloux. De-là vient qu'il se trouve beaucoup de Caillou dans ces sortes de Terres, sur-tout dans la Craye & dans la Marne.

Comme les Terres, quand elles sont bien seches, sont sujettes à se fendre & à se *gercer*, les Cailloux formés de Terres gercées sont ceux qui peuvent le plustôt avoir des Cristaux enfermés ou semés dans leur substance, car le Suc pierreux par se sera arrêté dans les gercures. Il y a même des Cailloux qui sont en petit ce que sont en grand les Grottes ornées de Cristaux suspendus à leurs Voutes, ou qui tapissent soit leurs parois, soit le bas. Ces Cailloux sont creux, & pareillement ornés. M. de Reaumur a remarqué qu'aux environs de ces Cristaux il y a presque toujours des crevasses. C'est par-là que s'est introduite la matiere qui les a produits.

Quand il y a des Cristaux formés dans un Caillou, on conçoit aisément que le Suc pierreux ne passe plus au travers de ces Cristaux, qu'il s'arrête là, & ne peut plus former que du Caillou. De même du Caillou formé arrête le Suc, qui, s'il n'est plus en assez grande quantité, ne forme plus que de la Pierre. Ainsi se fait la croûte pierreuse des Cailloux, supposé cependant que le temps nécessaire pour la changer en Caillou n'ait pas manqué.

Les Cailloux ont ordinairement une figure ronde, ou arrondie, & leurs angles, quand ils en ont, sont abatus, & émouffés. Si l'on pouvoit supposer qu'ils ont tous roulé dans des Rivières, ou dans la Mer, cette figure n'embarasseroit pas, mais la supposition seroit trop violente, on trouve des Cailloux ronds dans des lits de Pierre d'une grande profondeur. Il paroît qu'ils affectent la figure ronde, comme les Cristaux affectent l'exagone, & cela par quelque cause semblable; mais il vaut mieux attendre de nouvelles lumieres sur ce sujet.

Ils ont assez souvent dans leur milieu une cavité ou vuide

16 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

ou remplie d'une terre friable. C'est encore là une difficulté. Comment ce vuide y étoit-il avant leur formation, & comment ne s'est-il pas rempli de Cristal, quand ils se sont formés ! S'il n'y avoit pas de vuide, comment cette terre ne s'est-elle pas changée en Caillou par le Suc pierreux qui a dû couler en cet endroit, & la penetrer ! la cavité des Cailloux augmente encore la difficulté de leur rondeur. Il semble que pour conserver la cavité il faille concevoir le Suc pierreux poussé & de la circonference de la Terre vers le centre, & du centre vers la circonference. Cependant il ne peut guere avoir que le premier de ces deux mouvements.

Nous avons expliqué en 1716 à l'endroit cité ci-dessus ce qui rend certaines Pierres fusibles, & d'autres simplement calcinables. Tous les Cailloux passent communément pour être fusibles, & en effet nous avons vû qu'ils tiennent moins de la Pierre que du Cristal, qui se fond étant mêlé avec de la Chaux. Cependant M. de Reaumur rapporte qu'à Condrieu aux environs du Rhône on trouve des Cailloux calcinables. On en fait de la Chaux qui à la verité n'est pas excellente pour bâtir, mais seulement pour blanchir des murs. Sur ce fondement il entre dans des détails utiles de pratique, qui sont ce que les spéculations Physiques peuvent nous faire esperer de plus interessant. Les Arts se perfectionneront, à mesure que la vraye Philosophie les éclairera. Elle pourra même en faire naître de nouveaux.

SUR LE FROID DE L'HIVER & le chaud de l'Été.

V. les M. **C**E que nous allons ajoûter à ce qui a été dit sur cette
p. 8. matiere en 1719* ne regarde qu'une des causes generales auxquelles M. de Mairan a attribué le froid de l'Hiver, & le chaud de l'Été, c'est la differente quantité de rayons du Soleil interceptés par l'Atmosphere & dérobés
& suiv. à la

à la Terre, selon que le Soleil est plus ou moins élevé.

Il faut se représenter l'Atmosphère comme un globe qui enveloppe celui de la Terre, & lui est concentrique, & dont le diamètre excède d'une certaine quantité celui de la Terre qui est connu, ou plutôt il suffit de se représenter deux grands Cercles de ces deux globes, qui soient dans le même plan, & dont par conséquent les diamètres seront sur la même ligne droite. L'excès du diamètre ou plutôt du demi-diamètre de l'Atmosphère sur celui de la Terre sera une assez petite partie de cette ligne.

Soit un Spectateur placé sur un point de la surface de la Terre, & de ce point soit menée une Tangente qui représentera l'Horizon sensible, desorte qu'un Cercle décrit de ce même point comme centre sera le mouvement diurne du Soleil, & différents rayons de ce Cercle tirés à sa circonférence y détermineront différentes élévations du Soleil sur l'Horizon sensible. Par le point de la surface extérieure de l'Atmosphère correspondant verticalement au point pris sur la surface de la Terre, soit menée une droite indéfinie parallèle à la Tangente de la Terre, & par conséquent Tangente aussi de l'Atmosphère, les rayons du Cercle du Soleil qui détermineront ses différentes élévations sur l'Horizon sensible passeront entre ces deux Tangentes parallèles, & leurs parties qui y seront comprises seront les différents chemins que la Lumière parcourra dans l'Atmosphère selon les différentes élévations du Soleil. Ces droites comprises entre les deux Tangentes seront toujours inégales, la plus petite sera la perpendiculaire aux deux Tangentes, c'est-à-dire celle qui sera une partie d'un rayon de Lumière vertical, & de-là elles iront toujours en croissant. M. de Mairan démontre qu'elles seront en raison renversée des Sinus des élévations du Soleil, ou, ce qui est le même, les différents chemins de la Lumière dans l'Atmosphère selon les différentes élévations du Soleil seront en cette raison, qui sera celle des quantités de Lumière interceptées par l'Atmosphère, si, comme il y a lieu de le penser, ces quantités

Hist. 1721.

C

sont plus grandes en même raison que les chemins de la Lumiere dans l'Atmosphere sont plus longs, ou qu'il y a une plus grande épaisseur d'Atmosphere à traverser.

Ce raisonnement suppose que les deux Tangentes de l'Atmosphere & de la Terre representent deux portions de leurs Cercles, car réellement leurs surfaces sont spheriques, & non pas planes, & comme ces Tangentes sont des droites, elles peuvent bien se confondre sensiblement avec leurs Cercles dans une certaine étendue qui sera d'autant plus grande que les Cercles seront réellement plus grands, mais cela ne peut pas toujours subsister, & à la fin la courbure du Cercle l'écarte trop sensiblement de sa Tangente. C'est pourquoi lorsque le Soleil est peu élevé sur l'Horison, il faut faire au raisonnement précédent, ou aux calculs qu'on en tireroit, une correction, mais legere, que M. de Mairan enseigne.

Plus l'Atmosphere est haute, moins les chemins de la Lumiere qui la traverse sont longs par rapport au chemin vertical le plus court de tous, ou, ce qui revient au même, moins ils vont en croissant, & au contraire. Car si l'Atmosphere étoit infiniment haute, les chemins de la Lumiere qui la traverseroit ne seroient que les rayons égaux d'un Cercle infini. Si au contraire elle étoit infiniment peu haute, ou, ce qui est le même, si l'excès de son diametre sur celui de la Terre étoit infiniment petit, cet excès qui seroit une Abscisse du diametre de l'Atmosphere, & le chemin vertical de la Lumiere dans l'Atmosphere seroit infiniment petit par rapport à son Ordonnée correspondante, qui seroit le chemin horizontal de la Lumiere, ou, ce qui est le même, le chemin horizontal seroit infini par rapport au vertical, & par consequent dans ce cas là tous les chemins moyens, c'est-à-dire inclinés ou obliques seroient les plus croissants qu'il soit possible par rapport au vertical, au lieu que dans le cas de l'Atmosphere infiniment haute tous les chemins étoient égaux. Donc dans tous les cas moyens entre ces deux extrêmes, où la hauteur de

l'Atmosphere est finie, plus cette hauteur est grande, moins les chemins de la Lumiere sont croissants par rapport au vertical, & au contraire. M. de Mairan a calculé que si la hauteur de l'Atmosphere est de 15 lieuës, comme on la suppose ordinairement, le chemin horisontal est près de 15 fois plus grand que le vertical, & qu'il seroit 18 fois plus grand, si la hauteur n'étoit que de 10 lieuës.

De-là il suit que si l'Atmosphere ayant 15 lieuës de hauteur intercepte la 15^{me}. partie de la Lumiere, lorsqu'elle décrit le chemin vertical, ou que le Soleil est au Zenit & au Meridien, elle intercepte toute la Lumiere lorsque le Soleil est à l'Horison, & que par consequent le Soleil doit alors disparoitre comme s'il étoit couvert de nuages épais, quoi-que le Ciel fût fort serein, & qu'il ne restera de clarté que celle qui sera reflechie à l'Oeil par les differentes particules de l'Air, ainsi qu'il arrive dans les jours sombres. Or cela étant tout-à-fait contraire à l'expérience, il faut qu'il y ait quelque erreur dans les principes d'où l'on a tiré cette conclusion.

Ce qu'il y auroit de plus important & de plus décisif sur ce sujet, ce seroit de sçavoir quel est dans le chemin vertical le rapport de la Lumiere absoluë à la Lumiere interceptée par l'Atmosphere. M. de Mairan ne croyoit pas d'abord cette détermination possible, mais il a trouvé depuis qu'elle l'étoit, pourvû que l'on sçût exactement par observation le rapport de deux quantités de Lumiere, lorsque le Soleil seroit à deux differentes elevations quelconques. Il est vrai que l'observation seroit difficile, mais enfin en la supposant, car pourquoi en desesperer! M. de Mairan découvre par un calcul d'Algebre fort simple la formule generale qu'il cherchoit. Elle ne suppose point que la hauteur de l'Atmosphere soit connue, & c'est un avantage. Elle donne le rapport de la Lumiere absoluë, c'est-à-dire qui viendroit à l'Oeil, s'il n'y avoit point d'Atmosphere, à celle que l'Atmosphere intercepte, non seulement pour le cas du chemin vertical, mais pour tout autre chemin.

20 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

Si l'on a par observation que la Lumière du Solstice d'été à midi soit à la Lumière du Solstice d'hiver à midi comme 2 à 1, ainsi que nous l'avons supposé en 1719, on trouvera aussi-tôt par la formule generale où l'on fera entrer le rapport connu des Sinus des deux élévations qui est celui de 3 à 1, que la Lumière absoluë qui viendrait sans l'Atmosphère verticalement, où le Soleil étant au Zenit, seroit 150, la Lumière interceptée 27, la Lumière du Solstice d'été qui a traversé l'Atmosphère 120, & la Lumière pareille du Solstice d'hiver 60, d'où il suit que de la même Lumière absoluë & verticale exprimée par 150, dont l'Atmosphère retrancheroit 27, elle en retranche 30 au Solstice d'été, & 90 au Solstice d'hiver.

Si la hauteur de l'Atmosphère est de 15 lieues, & par conséquent le chemin horifontal de la Lumière 15 fois plus grand que le vertical, l'Atmosphère, lorsque le Soleil sera à l'Horison le jour du Solstice d'été, retranchera 15 fois 27 ou 405 de la Lumière absoluë & verticale qui n'est que 150, c'est-à-dire que le Soleil sera alors absolument invisible, ce qui est très faux. Ce seroit encore le même inconvenient, quoi-qu'un peu moindre, si au lieu du rapport de 2 à 1 pour les deux Lumières du Solstice d'été & du Solstice d'hiver, on avoit eu un rapport beaucoup moindre, tel que celui de 5 à 4, qui réellement est de beaucoup trop petit, selon ce qui a été dit en 1719, car la différence des Lumières des deux Solstices est très sensible.

Pour lever cette difficulté, M. de Mairan conçoit que ce n'est pas l'Atmosphère proprement dite qui intercepte de la Lumière, du moins pour la plus grande partie, mais les vapeurs grossières, dont le bas de l'Atmosphère est chargé. Leur hauteur est très petite par rapport à celle qu'on sera toujours obligé de donner à l'Atmosphère dans quelque Systeme que ce soit, & la partie qu'elles intercepteront de la Lumière absoluë & verticale sera par conséquent très petite. Il est vrai que par la même raison de leur peu de hauteur, le chemin horifontal de la Lumière y sera très

grand par rapport au vertical , mais ce vertical aura été fort petit, & il n'est plus à craindre que le Soleil ne soit éclipsé à l'Horison. Seulement il sera fort sensiblement affoibli en vertu de la grande longueur du chemin horisontal de la Lumiere dans les vapeurs.

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GENERALE.

I.

M DE MAIRAN étant à Breüilpont, petit Village sur la Riviere d'Eure entre Passy & Yvry, observa que tout le terrain d'une demi-lieuë à la ronde, qui fut l'étenduë de ses promenades, étoit couvert dans sa surface, & même rempli dans son interieur de Pierres qui lui parurent meriter de l'attention, puisque les Pierres en sont devenues si dignes parmi les Phisiciens. Il ne se trouvoit presque pas dans tout ce terrain de Pierres plus communes.

Toutes sont du genre des Cailloux, & propres à faire du feu, couvertes exterieurement d'une croûte ou écorce de Craye ou de Marne. M. de Mairan les a partagées en quatre Classes, dont deux sont des petrifications animales, ou faites dans des parties animales, du moins ne peut-il y avoir quelque doute que sur une. C'est celle qui est composée de Pierres de toutes grandeurs depuis la grosseur du doigt jusqu'à celle d'une tête de Taureau, les figures en sont fort irrégulieres & differentes, mais elles representent toutes des ossements d'Animaux avec leurs cavités, Apophises, Epiphises, &c. & les representent d'autant mieux qu'elles sont plus entieres, car on les trouve cassées pour la plupart. Cette Classe est de beaucoup la plus abondante, & il n'est guere possible que le hazard ait produit entre des Pierres & des ossements d'Animaux une ressemblance si exacte & tant repetée.

La seconde Classe, la moins nombreuse de toutes, est certainement faite dans des parties animales. Ce sont des *Echinites*, c'est-à-dire, des Pierres qui se sont moulées dans l'écaille ou coque, ou envelope de quelque *Echinus* marin, ou Herisson de mer. La figure de cette espece de Poisson en general, qui est à peu près celle d'un Conoïde Parabolique, les arrêtes, les canelures de l'écaille, l'arrangement de ses éminences, tout est exactement marqué sur ces Pierres. Elles n'ont point de croûte de Craye ou de Marne comme toutes les autres de Breüilpont, mais elles sont entièrement Cailloux. M. de Mairan en a trouvé quelques-unes fort grandes, & qui ont 3 pouces de diametre à la base de leur Conoïde, ce qui n'est pas ordinaire. Quoiqu'on soit sûr qu'elles appartiennent toutes à des *Echinus*, il n'est pas toujours aisé de déterminer à quelle espece particuliere d'*Echinus* chacune appartient. Il peut y avoir tel *Echinus* marin, & il y a certainement un très grand nombre d'Animaux, & sur-tout de Poissons, qui ne se trouvent point dans les Naturalistes les plus exacts.

Il reste les deux autres Classes de Pierres de Breüilpont; qui sont purement minerales. Les unes & les autres ont une croûte terreuse, après quoi vient le Caillou, & ensuite un creux rempli d'une terre qui se met très aisément en poudre. Le creux occupe le milieu de toute la Pierre. Les deux Classes ne different qu'en grandeur, en couleur, & un peu en figure. Les Pierres de la première Classe approchent de la figure spherique, leur plus petit diametre est de 2 pouces, & le plus grand de 4. La terre qui les couvre est blanche, & celle qui en remplit le creux encore plus. La partie qui est caillou & placée entre deux terres, a un doigt ou un doigt & demi d'épaisseur. La seconde Classe est de petites Pierres grosses au plus comme des Noix, ordinairement spheriques, quelquefois spheroides, ou plates, dont le caillou est fort mince, & la terre, tant celle qui les couvre, que celle qui en remplit le creux, est d'une couleur roussâtre, comme du Caffé brûlé, ou du

Tabac d'Espagne. Cette Classe est beaucoup moins nombreuse que l'autre.

Sur les Pierres de la première Classe, M. de Mairan a observé qu'elles ont la plupart une espece de pedicule, semblable en sa maniere à celui par lequel des Pommes ou d'autres fruits tiennent à leur branche. Si quelquefois il n'est pas assés sensible, on n'a qu'à enlever la Marne extérieure de cet endroit, & le pedicule se découvre bien formé. Ces Pierres, selon la conjecture de M. de Mairan, auroient donc été produites au haut de quelque Grotte, où elles auroient été attachées par ce pedicule. Le suc pierreux qui couloit au travers de la terre jusqu'à la concavité de cette Grotte, entraînant avec lui des particules de Marne ou de Craye, & demeurant suspendu avec elles par sa viscosité, aura donné la première naissance à la Pierre, & ensuite continuant de couler par des chemins déjà ouverts, il l'aura toujours augmentée, & se répandant toujours à l'entour, il lui aura donné une figure d'autant plus ronde, qu'il aura été plus visqueux, & sa tenacité plus grande par rapport à sa pesanteur. En effet il y a de ces Pierres qui sont plus allongées, & même qui se terminent en une petite pointe, comme des Citrons, c'est qu'alors le suc pierreux a eu moins de viscosité, & a fait une plus longue chute en l'air.

M. de Mairan a trouvé quelques-unes de ces Pierres, qui n'étoient qu'un amas de plusieurs Pierres formées comme nous venons de dire, collées ensemble, & renfermées sous une croûte commune. Apparemment plusieurs Pierres voisines au haut de la Voute s'en étoient détachées par leur pesanteur, étoient tombées en bas, & là avoient été liées par un suc pierreux.

Des Pierres qui ont été produites aux Voutes des Grottes souterraines ne peuvent se trouver présentement dans une Campagne que par des Tremblements de terre fort considérables. D'un autre côté les Echinites, & très vraisemblablement les Ossements pétrifiés demandent que la

24 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
Mer ait couvert cette Campagne, & tout le Pays. Si tous ces raisonnements sont vrais, car on avoüe qu'ils peuvent être encore douteux, de combien de grandes revolutions les Pierres de Breüilpont seront des Monuments!

II.

Un Auteur ayant écrit que quand on se sert de l'Odometre, il faut pour avoir la veritable étendue du chemin qu'on a fait en montant ou en descendant, diminuer un peu le nombre des pas marqués par l'Instrument dans les montées, & l'augmenter dans les descentes, & ayant supposé par-là que quand on monte & qu'on descend sur un même plan incliné les pas sont plus courts en montant, puisqu'ils sont en plus grand nombre, & plus longs en descendant, M.^{rs} de Reaumur & de Mairan trouverent cette pensée contraire à des experiences qu'ils avoient faites ensemble, & qui étant repetées, les confirmerent dans leur première opinion.

Ils tiennent donc pour constant que les pas sont plus grands ou plus longs en montant, & plus courts en descendant, & voici la raison que M. de Mairan en apporte.

Un homme qui fait un pas a toujours une jambe qui avance, & que j'appelle alors *anterieure*, & une jambe *posterieure* qui demeure en arriere. La posterieure porte toujours tout le poids du corps, tandis que l'autre est en l'air. L'une est toujours pliée au jarret, & l'autre est tendue & droite. Lorsqu'on marche sur un plan horisontal, la posterieure est tendue, & l'anterieure pliée, & de même lorsqu'on monte sur un plan incliné, seulement l'anterieure est beaucoup plus pliée que pour le plan horisontal. Quand on descend, c'est au contraire la posterieure qui est pliée. Or comme la posterieure porte toujours tout le poids du corps, elle a plus de facilité à le porter dans le cas de la montée où elle est tendue, & a par consequent toute sa force, que dans le cas de la descente où elle est pliée, & d'autant plus affoiblie que le pli ou la flexion du jarret est plus grande. Quand la jambe posterieure a plus de facilité à porter le poids

poids du corps, on n'est pas si pressé de le transporter sur l'autre jambe, c'est-à-dire de faire un second pas, & d'avancer, & par conséquent de premier & seul pas que nous considérons ici; on a le loisir & la liberté de le faire plus grand, ou, ce qui est le même, de porter plus loin la jambe antérieure. Ce sera le contraire; quand la jambe postérieure aura moins de facilité à porter le poids du corps, & par l'incommodité que causera naturellement cette situation, on se hâtera d'en changer, & d'avancer. On fait donc en montant des pas plus grands, & en moindre nombre, & en descendant on les fait plus courts, plus précipités, & en plus grand nombre; ce qui s'accorde fort bien avec le plus de vitesse de la marche, & le plus de facilité qu'on a à descendre.

III.

Le premier Juin, jour de la Pentecôte, on vit pendant presque toute la journée à Paris, & comme on l'a sçu depuis, dans une étendue de pays fort considérable, le Soleil tout blanc, sans son éclat ordinaire, sans rayons, & pour ainsi dire, décoiffé, tellement semblable à la Lune, qu'on l'auroit pris pour elle, si leur situation avoit pu être douteuse. La plupart des gens qui s'en apperçurent, même de ceux qui observent, n'y firent pas grande attention, c'étoit sûrement le Soleil obscurci, non pas par des nuages qu'en eussent la forme, mais par un brouillard transparent, fort également répandu sur tout l'Horizon. M. de Mairan étant à Breüilpont, lieu dont nous avons parlé ci-dessus*, observa plus curieusement ce phénomène pendant la dernière heure du jour, car il ne s'en apperçut pas plus tôt. Les principales circonstances qu'il y ait remarquées, outre celles que nous venons de rapporter, sont que les bords du Soleil étoient très nettement terminés, nulle Couronne autour du Soleil, nulle dégradation de lumière, point de nuage, ni même de vapeur sensible, un fond de Ciel d'un bleuâtre obscur, fort uniforme, & tel qu'il a coutume d'être dans une nuit claire aux endroits où il n'y a point d'Etoiles. Sur

la fin du jour des nuages sensibles passèrent devant le Soleil, lui donnerent pendant quelques momens une petite teinte de couleur de Rose, ses bords demeurant bien tranchés sur le même fond uniforme, & enfin ils le cachèrent entièrement.

Il apprit que dès le matin plusieurs personnes du lieu avoient vu le Soleil obscurci, & que les uns l'avoient crû éclipfé, les autres l'avoient pris pour la Lune. Il croit que l'obscurité de ce jour là ressembloit assés à celle qu'il se souvient d'avoir vûe à Beziers le 12 Mai 1706, un peu avant que l'Eclipse du Soleil fût totale.

M. Cassini vit le même phenomene, en Picardie.

M. le Chevalier de Louville a appris qu'on l'avoit vu aussi en Avergne & à Milan. Il faut que le Brouillard qui l'a causé ait eu une grande étendue, & y ait été bien uniforme. C'est là ce qui en résulte de plus singulier.

IV.

Après un tremblement de terre dans l'Isle de S. Michel, d'une des Açores, il a paru à 28 lieues au large entre cette Isle & la Tercere un Torrent de feu, qui a donné naissance à deux nouveaux Eclairs. C'est ce que M. Delisle a appris par une Lettre de Lisbonne.

V.

Le Prélat qui a l'Abbaye d'Anchin en Flandre, & que l'Academie se glorifie d'avoir pour un de ses Honoraires, a dit que l'on a trouvé à Anchin le moyen de tirer des Marrons d'Inde une huile fort bonne à brûler. On réduit les Marrons en une pâte qui étant mise sur le feu, l'huile surnage. A cet usage on peut joindre celui que leur donne M. Bon, premier Président de Montpellier*. Il faut bien que les Marronniers d'Inde sortent enfin de leur trop grande inutilité.

* V. les
Mem. de
1720.
p. 460.

Nous renvoyons entierement aux Memoires
Le Journal des Observations de 1720 par M.
Maraldi.

V. les M.
p. 4.

L'Ecrit de M. de Reaumur sur l'Etat des Bois du
Royaume.

V. les M.
p. 284.

ANATOMIE.

SUR LA MEMBRANE INTERNE DES INTESTINS GRELES.

L'ETUDE particuliere que M. Helvetius avoit faite de
la structure de l'Estomac, ainsi qu'on l'a vû en 1719*,
devoit naturellement amener celle de la structure des In-
testins, qui ne sont qu'une continuation de l'Estomac. M.
Helvetius s'est donc attaché pareillement aux Intestins, &
a examiné avec soin les differentes Membranes qui les com-
posent, le tissu de ces Membranes, les diverses directions de
leurs fibres, car ce n'est qu'en cela que consiste ce qu'il y
a de principal dans la structure des Intestins. Il ne s'agit ici
que des Grêles, qui sont les plus importants, puisqu'ils font
une seconde digestion, & envoient le Chyle dans les Vaif-
seaux Lactées.

V. les M.
p. 301.
* p. 33.
& suiv.

La membrane interne des Intestins grêles, & c'est celle
à laquelle nous nous bornons ici, en laissant les autres au
Memoire de M. Helvetius, est nommée *veloutée*, parce
qu'on voit toute sa surface couverte d'une infinité de petits
poils, quelquefois même assés sensibles & assés longs. Mais
M. Helvetius prétend malgré l'autorité de presque tous les

Anatomistes que cette apparence de poils est fausse, qu'elle vient de la maniere dont on prépare la membrane pour l'examiner, & qu'en la préparant d'une façon qu'il a imaginée, & qui n'y altere rien, on n'y voit que des mamelons & point de poils. C'est aussi ce que M. Ruysch, l'un de plus clairvoyants Anatomistes, a déjà découvert en partie, car il appelle cette membrane *veloutée & papillaire, papillo-villosa*.

Ce qu'on appellera poils ou mamelons sont des parties si fines & si petites, qu'il pourroit paroître indifférent de les appeler comme on voudra. Car si avec le Microscope on les voit un peu longues, & qu'on veuille cependant les appeler mamelons, ce seront des mamelons un peu plus longs qu'à l'ordinaire, & si on les voit un peu courtes, & qu'on veuille les appeler poils, ce seront des poils plus courts. Mais cette indifférence des deux noms n'a pas lieu, parce que l'usage des poils & des mamelons sera tout-à-fait différent, sans compter qu'un examen bien attentif décide pour les mamelons.

Des poils seroient des extremités de Vaisseaux capillaires qui ne pourroient avoir d'autre fonction que de répandre quelque liqueur dans la cavité des Intestins. Des Mamelons peuvent aussi avoir cette fonction, & alors ils seront proprement Glandes qui auront filtré la liqueur, mais ils peuvent également avoir la fonction contraire, de prendre dans la cavité des Intestins une liqueur, qui de-là devra être portée en d'autres lieux. Or on sçait que le Chile doit être porté des Intestins grêles dans les Veines Lactées, mais jusqu'à présent on ignore les routes. On n'a pû par aucun des artifices anatomiques découvrir aucune embouchure des Veines lactées dans les Intestins, & M. Helvetius croit que la communication se fait par les Mamelons dont il s'agit ici.

Ils sont semés confusément & en très grand nombre sur toute la Membrane, non pas ronds, mais aplatis par les côtés, ce qui leur donne beaucoup de surface, percés de quan-

tité de trous, & extrêmement spongieux, toutes circonstances qui les rendent propres à recevoir dans leur intérieur beaucoup de liqueur, pourvû qu'elle y soit poussée, & le Chile ne manquera pas de l'être par le mouvement naturel des Intestins. D'ailleurs un Anatomiste cité par M. Helvetius a conduit les Vaisseaux lactées jusqu'à la Membrane qui porte les Mamelons, & par conséquent rien ne manque aux Mamelons pour la fonction de faire passer le Chile dans ces Vaisseaux.

Il est aisé d'imaginer que les petits trous des Mamelons seront assez petits pour ne recevoir que les particules les plus fines du Chile, & que les grossières demeureront dans les intervalles que les Mamelons laissent entre eux. Celles-ci continuellement agitées & poussées par le mouvement des Intestins contre les surfaces des Mamelons les presseront de la maniere qui convient pour faire passer de l'intérieur des Mamelons dans les Vaisseaux lactées les particules de Chile. C'est-là l'usage que M. Helvetius donne aux parties grossieres, qu'on laissoit inutiles jusqu'à ce qu'elles se fussent assez subtilisées. La Nature est si ingenieuse qu'on ne lui sçauroit attribuer trop de vûes dans une même operation.

DIVERSES OBSERVATIONS

ANATOMIQUES.

I.

UN Soldat Suisse étant entré dans le mois de Mars 1719 aux Infirmeries des Invalides pour une Hydro-pisie *ascite*, mourut le 30 Decembre 1720, après que M. Morand le fils, Chirurgien-Major de cet Hôtel Royal, lui eut fait 57 fois la ponction, & lui eut tiré 485 pintes d'eau, sans en compter 5 qui sortirent par l'ouverture du cadavre. On lui faisoit donc la ponction tous les 11 ou 12 jours, à prendre les nombres moyens, & on lui tiroit à chaque fois

8 pintes & demie d'eau. On ne connoît point d'exemples de pareilles évacuations si souvent & si long temps répétées, & tout ensemble si abondantes. Les Medecins à qui il importe quelquefois de connoître les bornes entre lesquelles sont comprises les durées des Maladies, pourront prendre leurs mesures sur une plus longue durée d'Hidropisie malgré un grand nombre de ponctions.

Les eaux tenoient souvent de la couleur ou de l'odeur des aliments que le Malade avoit pris. Le Cerfeuil & le Cresson les teignoient en verdâtre, le Vin en rouge, l'Ail & l'Oignon leur donnoient une odeur forte, le Vin blanc les clarifioit. Ainsi il y a beaucoup d'apparence qu'à la Limphe, dont tous les Vaisseaux étoient ouverts, il se joignoit de la matiere chileuse.

Dans le cadavre toutes les parties du bas ventre furent trouvées en grand desordre. L'Epiploon representoit un Réseau dont les mailles étoient formées par les vuides qu'avoit laissés la fonte des lobules graisseux, le Foye étoit squirreux, & le gonflement de ses Vaisseaux Lymphatiques faisoit voir sur sa surface au premier coup d'oeil sa membrane reticulaire lymphatique, qu'on a souvent assés de peine à voir après bien des préparations.

II.

Un Soldat entra aux Invalides le 5 Juin 1721 avec un Anevrisme qu'il portoit depuis prés d'un an à la partie anterieure, droite, & superieure de la Poitrine. La tumeur exterieure, éloignée du Sternum d'un travers de doigt, sembloit se partager en deux, dont l'une occupoit l'espace intercostal du 2^d au 3^{me} Cartilage du Sternum, & l'autre celui du 3^{me} au 4^{me}. Elle excedoit de plusieurs lignes le niveau de ces Cartilages, quoi-qu'ils fussent sensiblement plus cambrés & plus saillants en dehors que ceux du côté gauche, & cela par l'effet des battemens vifs & continuels de l'Anevrisme. Ils étoient visibles même à quelque distance. Tout cet endroit étoit si sensible & si douloureux qu'à peine le Malade y pouvoit-il souffrir l'attouchement

de son habit. Il ne se souvenoit point d'aucun accident extérieur qui eût pû causer son mal. Il traîna avec beaucoup d'incommodité jusqu'au 22 Octobre qu'il mourut.

M. Morand le fils l'ouvrit, & trouva l'Anevrisme dans l'Aorte, mais prodigieux. L'Aorte déjà élargie en sortant du Cœur devenoit à un pouce plus haut une large poche de 13 pouces de circonférence, & capable de tenir une pinte d'eau. Ensuite elle se resserroit pour continuer son trajet ordinaire, jeter ses quatre Rameaux supérieurs, & former la Crosse, & à sa partie haute & antérieure elle s'unissoit étroitement à la Pleure, où cette membrane recouvre les Cartilages du Sternum.

Deux Polipes proportionnés à la grandeur du Sac Anevrismal le remplissoient. L'un commençoit dès le bas de l'Aorte, en tapissoit la surface intérieure du côté de la base du Cœur, & formoit ensuite dans la Poche une espèce de plancher percé d'un trou parallèle à l'ouverture du Ventricule gauche. L'autre Polipe revêtoit la partie supérieure de l'Aorte attachée à la Pleure. Tous deux avoient cette singularité que leurs masses rouges servoient de fond à un ouvrage très proprement fait par des filets blancs, qui se ramissoient, s'entrelassoient, & représentoient différentes figures, des Rayons qui partoient d'un centre, des Losanges, des Réseaux, des nervures de feuilles. Les masses rouges étoient bien sûrement des concrets sanguins formés par le sang amassé dans l'Aorte dilatée. Mais qu'étoient-ils que les filets blancs ! Peut-être la partie lymphatique & nourricière du sang qui s'étoit séparée par le séjour, & rassemblée autant qu'il avoit été possible. Mais pourquoi s'étoit-elle rassemblée seulement en filets ! Il faudroit concevoir, sans en connoître bien distinctement la mécanique, qu'elle se dispose naturellement ainsi, ce qui est en effet très conforme à sa fonction, & est prouvé par des membranes nouvellement formées, par des Kistes nouveaux, qui se trouvent en certaines occasions.

Il est étonnant, & c'est une réflexion que M. Morand a

faite sur cet Anevrisme, combien la Nature sçait se ménager des ressources, & tirer des desordres même où tombe la machine animale quelques moyens de la conserver, ou d'en éloigner la destruction. Les Polipes causoient à leur ordinaire beaucoup d'inégalité dans le pouls du Malade, tantôt de l'intermittence, tantôt une trop grande fréquence, mais sans eux le mal eût été encore plus grand, puisque l'Aorte dilatée auroit reçu une quantité de sang que le Cœur n'auroit presque pas eu la force de pousser. Les Polipes en remplissant le Vaisseau reparoient l'excès de sa dilatation, & dirigeoient le cours du sang dans un canal qui s'étoit toujours maintenu ouvert. Aussi dans celui des deux Polipes dont une partie étoit percée d'un trou, ce trou étoit-il parallèle à l'ouverture du Ventricule gauche par où sort le sang. La partie supérieure de l'Anevrisme s'étoit collée à la Pleure, & cette union ayant fortifié la membrane de l'Aorte, il y avoit moins de peril qu'elle ne se rompit par l'effort du sang, & qu'il ne s'en fit dans la poitrine un épanchement qui auroit causé la mort dans l'instant.

III.

M. Winslow a communiqué à l'Academie l'observation suivante, qui lui avoit été envoyée par M. Botin le jeune Chirurgien de Valençay. Le 3 Octobre 1720 Anne Morel femme de Jean le Moine Journalier demeurant au Village de la Racaudiere, Paroisse de Sainte Cecile, Archevêché de Bourges, accoucha d'un Garçon, qui fut porté 42 jours après sa naissance à M. Botin pour l'examiner, parce que l'on commença à craindre qu'il n'eût point d'yeux. Il n'en avoit point en effet, ni nulle apparence, M. Botin lui trouva les deux Orbites creuses, les Paupieres sans séparation, & qui par plusieurs plis qu'elles faisoient, couvroient un petit trou au grand coin de l'Oeil. Il se servit de ce trou pour introduire l'Instrument avec lequel il fendit adroitement les Paupieres comme elles auroient dû être. L'Enfant n'en fut point incommodé, mais ses Paupieres, quoi qu'endues, n'ont aucun mouvement volontaire. Il ne sort point de

des larmes des Orbites. Elles sont tapissées d'une membrane, qui ne paroît que la continuation de celle qui recouvre intérieurement les Paupieres. Cette membrane est assés rouge, & n'a pas un sentiment bien exquis. Le fait est confirmé par le temoignage en forme de M. de la Planche Curé de Sainte Cecile, & des principaux Habitants du Lieu.

Il est à remarquer que la Mere de cet Aveugle né gardoit les Bestiaux avec un Berger à qui l'hiver de 1709 avoit gelé les yeux, & les avoit fait sortir de leurs Orbites. L'imagination frappée auroit-elle fait l'effet qu'on lui attribué communément ! Le cas présent seroit un des plus favorables à cette opinion, parce qu'il n'y auroit point là de discussion douteuse, ni de plus ou de moins dans les rapports de figure necessaires.

IV.

Anne Mullerin née en 1626 à Leimzell, Village de Souabe dans le Duché de Virtemberg, femme d'une constitution maigre & seche, d'ailleurs gaye & d'une bonne santé, eut à l'âge de 48 ans tous les signes de grossesse, & enfin les douleurs qui lui durèrent sept semaines, mais sans se terminer par un accouchement. Elle en fut délivrée par les Bains d'Aalen, mais non pas de la tumeur qu'elle avoit cru être un Enfant. Cette tumeur lui dura toujours sans augmenter, & sans lui causer de douleur, mais seulement l'incommodité d'un grand fardeau. Avec ce gros ventre, qui étoit parfaitement celui d'une femme grosse, elle ne laissa pas de le devenir encore, & elle eut de suite deux Enfants qui se porterent fort bien. Elle fut veuve en 1680, & elle a survécu à son Mari 40 ans, pendant lesquels elle a toujours prétendu être grosse, & enfin en 1720 elle ordonna en mourant qu'on l'ouvrît, curieuse que l'on scût ce que c'étoit que sa grossesse de 46 ans. Le Chirurgien de Village, qui l'ouvrît avec peu d'adresse & de précaution, lui trouva dans le ventre une masse ronde grosse comme une Boule à jouer aux Quilles, sans remarquer précisément où elle étoit située, & comme cette boule étoit très dure,

Hist. 1721.

E

il l'ouvrit d'un coup de hache. Le fait fut écrit d'Allemagne à Madame, qui eut la bonté de le faire communiquer à l'Academie par M. Boulduc.

M. Camerer, Professeur en Medecine à Tubinge, dont l'Academie a vû une Lettre sur ce sujet, examina avec soin la grosse masse, telle qu'elle étoit au sortir des mains du Chirurgien. On n'y a point touché depuis, parce qu'on la veut conserver en l'état où elle est pour le Cabinet de M. le Duc de Virtemberg. Elle contient un Foetus très visible dans la plus grande partie de la moitié superieure de son corps, le reste est caché. La tête est très difforme, & la poitrine fort aplatie. Il n'a aucune mauvaise odeur, & cependant ses parties sont encore assés flexibles, car s'il étoit petrifié, il seroit moins étonnant qu'il ne sentît rien. Pour l'enveloppe qui l'enferme, & qui étoit certainement son Placenta, elle est très cartilagineuse, ou même osseuse, & d'une grande dureté, horsmis dans l'endroit où elle étoit attachée à quelque partie du bas ventre, là elle est plus molle, & elle tenoit à une chair épaisse & vermeille. M. Camerer prétend avec beaucoup de raison que ce Foetus étoit dans une des Tumpes, puisque dans le temps que la Mere le portoit elle a eu deux Enfants qui ont dû être dans la Matrice, & qui ne s'y seroient pas accommodés avec ce frere aîné; assés grand pour la remplir toute entiere. La Trompe demeurée libre aura fourni le passage aux deux Oeufs qui sont venus à bien. Le fameux Enfant de Toulouse, qui n'a été porté que 27 ans, le cede beaucoup à celui-ci.

V. les M. **N**ous renvoyons entierement aux Memoires.
 B-310. Les Observations de M. Winslow sur la Mechani-
 que des Muscles obliques de l'Oeil, sur l'Iris, sur la porosité
 de la Cornée transparente, &c.



CHIMIE.

 SUR LA VOLATILITE
DES SELS URINEUX.

NOUS avons parlé en 1719 * & en 1720 * du long * p. 513
 travail & du grand nombre de reflexions de M. Lémery & suiv.
 sur les Analyses ordinaires, telles que l'Académie les a faites anciennement. Nous y avons traité assés à fond de * p. 36.
 la nature du Salpêtre & du Sel Armoniac, tous deux formés d'un Acide, mais le premier d'un Acide uni à un Alkali ou matrice fixe, & le second d'un Acide uni à un Alkali ou matrice volatile. Le Sel Armoniac est donc volatil par les deux parties dont il est composé, mais selon M. Lémery ces deux parties sont inégalement volatiles, l'Alkali l'est plus que l'Acide, desorte que l'Acide appesantit l'Alkali, & le fait résister plus qu'il n'auroit fait à l'action du feu, qui tend à l'enlever. Ainsi le Sel Armoniac composé de son Acide & de son Alkali, aura une volatilité moyenne entre celle de cet Acide & de cet Alkali.

M. Lémery a posé encore que l'Alkali du Sel Armoniac est plus volatil que le flegme ou l'Eau, & même plus que l'Esprit de Vin qui l'est beaucoup plus que le flegme. Si le Sel Armoniac n'avoit que son Alkali, il seroit donc beaucoup plus volatil que le flegme, mais il a de plus son Acide, & sa volatilité totale en est diminuée, & elle peut ou demeurer encore plus grande que celle du flegme, ou devenir égale, & même moindre. Il est visible que cela dépendra de la différente nature soit de l'Acide, soit de l'Alkali, & de leur dose. Lequel des trois cas qui se trouve par l'expérience, & tous les trois s'ils se trouvent par différentes

experiences, entreront dans l'idée de M. Lémery.

Des Sels volatils Alkali, ou des Sels urineux ayant été dissous dans l'eau, s'ils n'ont été dépouillés que jusqu'à un certain point des Acides avec lesquels ils étoient unis dans le Sel Armoniac, d'où on les a tirés, il ne sera pas étonnant que le feu ne les puisse élever au haut d'un Vaisseau sublimatoire en forme sèche, ou de Sel concret; c'est qu'alors leur volatilité étant précisément égale à celle de l'Eau où ils nageoient, l'Eau n'a pû s'élever qu'avec eux, ni eux qu'avec l'Eau, & ils sont devenus inséparables de leur Dissolvant. Si au contraire ils ont été plus exactement dégagés des Acides, ils s'élèvent en forme sèche; ils étoient plus volatils que l'Eau, & par-là s'en sont séparés.

M. Lémery ayant avancé les deux cas, & même comme prouvés par l'expérience, un habile Chimiste ne convint pas tout-à-fait du second. Il crut que ces Sels dissous dans l'Eau s'y unissent trop étroitement pour en être détachés par l'action du feu, & que quand il arrive qu'il se sublime des Sels concrets, c'est qu'on avoit chargé l'Eau de plus de Sel qu'elle n'en pouvoit dissoudre, & que ce qui s'est sublimé étoit du Sel qui n'avoit point été dissous.

M. Lémery a répondu à cette difficulté par des expériences qui paroissent décisives, & que nous ne repèterons point. La petite Theorie generale de la volatilité des Sels Urineux que nous venons d'exposer, est si naturelle, qu'elle pourroit presque seule servir de preuve.

SUR LES HUILES ESSENTIELLES

DES PLANTES.

V. les M.
P. 147.

TOUTE Huile tirée des Plantes n'est pas appelée *Essentielle*. Il faut pour cela qu'une Huile soit d'une certaine subtilité, ce qui lui fait donner aussi le nom d'*Etherée*, & il faut de plus qu'elle conserve, du moins avec peu d'alte-

ration, l'odeur naturelle de la Plante, & c'est ce que renferme l'idée d'*Essentielle*. Cette Huile qu'on appelle aussi *Essence*, étoit dans la Plante presque telle qu'elle en est sortie. Et comme les Chimistes attribuent aux Soufres, ou aux Huiles, qui sont des Soufres liquides, le principe des Odeurs, cette sorte d'Huile a emporté avec elle tout ce qu'il y avoit d'odorant dans la Plante. Il sembleroit que cela dût avoir également lieu pour les bonnes & les mauvaises odeurs, mais le nom d'Huile essentielle est presque borné par l'usage à celle des Plantes Aromatiques, & d'une odeur agréable, peut-être parce qu'on est moins curieux des autres.

L'Huile d'Olive, ou de Lin, ou de Noix, &c. qui se tire par une simple expression, ou celle qui surnage l'Eau où l'on a fait bouillir des Bayes de Laurier, ou du Cacao, &c. ne sont donc pas des Huiles Essentielles, elles sont trop grossières. Encore moins pourra-t-on nommer ainsi les Huiles fœtides, que l'on tire de toutes les Plantes à la fin de la Distillation, même des Plantes Aromatiques; elles ont outre leur grossièreté un trop grand mélange des différents principes de la Plante, confondus ensemble par la violence du feu qui a été augmenté. Dans la distillation des Plantes qui ont une Huile essentielle, cette Huile monte avec l'eau.

M. Geoffroy le cadet ayant entrepris la recherche de tout ce qui appartient aux Huiles essentielles, a examiné d'abord où elles résidoient dans les Plantes. Là se présente une variété infinie, & telle qu'on peut s'assurer que tout ce qu'on imaginera de possible se trouvera exécuté par la Nature. Tantôt le siège de l'Huile essentielle est toute la Plante, ce qui est rare, tantôt ce n'est que sa Racine, tantôt l'Ecorce, tantôt la Fleur, tantôt le Fruit, & quand ce n'est qu'une de ces parties, ce n'est pas encore le plus souvent cette partie entière, mais, par exemple, la partie de la Racine qui n'est pas cordée, & qui est la plus charnue, les seules Ecaillés du Calice de la Fleur, les sommités des Pétales, la première Ecorce du Fruit, &c. On voit assez que ces observations

sont nécessaires pour se régler dans le choix de ce qu'on doit employer, lorsqu'on veut tirer de l'Huile, & pour sçavoir ce qu'on a à rejeter comme inutile, & même comme nuisible. Il faut aussi avoir égard aux âges des Plantes, chacune a son temps pour donner son Huile en plus grande abondance.

Ce que M. Geoffroy a remarqué de plus curieux par rapport à la Phisique, c'est que l'Huile essentielle n'est pas répandue dans les parties qui la contiennent à la maniere d'un Suc qui rempliroit leurs interstices, mais toujours renfermée dans des Vesicules distinctes, comme la Graisse des Animaux l'est dans les Cellules de la Membrane adipeuse. Ces Vesicules sont plus ou moins visibles en différentes Plantes. Elles le sont assés dans l'Ecorce extérieure de l'Orange & du Citron, qui seule contient l'Huile essentielle. Quand on fait des *Zests*, & qu'on les plie, on creve ces Vesicules, & on en fait sortir la liqueur, comme de petits jets. C'est-là une Huile essentielle tirée sans feu. Elle ne peut être qu'en très petite quantité, quoi-qu'elle donne beaucoup d'odeur à tout le fruit, & comme elle est fort précieuse, M. Geoffroy rapporte quelques manieres de la tirer plus commodes & plus expeditives que par les *Zests*. On sçait assés qu'il y a au contraire des Vegetaux si abondants en Huile essentielle qu'ils la donnent naturellement en Larmes, ou tout au plus par une simple incision qu'on leur fait. Leurs Vesicules huileuses trop pleines se crevent d'elles-mêmes, ou bien elles sont en si grande quantité que l'on en ouvre assés, quoi-qu'on n'ouvre que celles qui se sont trouvées sur le chemin du Couteau. Il y a des bois si huileux, comme celui de Gayac ou d'Aloës, que leurs différentes couches ou lames ligneuses sont collées les unes aux autres par des couches de Resine.

Communément les Huiles essentielles se tirent par la distillation avec l'intermede de l'Eau. L'Huile rarefiée par le feu ouvre sans peine les Vesicules qui la renfermoient, que l'Eau a ramollies. Quelquefois l'Huile essentielle est si

épaissie qu'elle se fige en se refroidissant au Chapiteau. C'est ce qui arrive à celle de la Racine d'*Enula Campana*, qui de plus se dispose en lames comme du Talc.

Les Huiles Essentielles, ou Essences, ne sont jamais pures, des Acides qu'elles envelopoient dans le Mixte sont montés avec elles par la distillation. Quand on garde ces Essences, les parties huileuses les plus subtiles s'évaporent, soit par une lente fermentation, soit par le temps seul, les Acides se dévelopent, & étant en liberté d'agir sur les parties huileuses qui restent, ils forment une Resine, car la Resine n'est qu'une Huile fixée & épaissie par des Acides, cette Resine se dépose peu-à-peu au fond du Vaisseau, & toute l'Essence perd son odeur agréable. Pour remédier à cet inconvenient on rectifie l'Essence, c'est-à-dire qu'on la distille de nouveau, & on a une Essence plus subtile que la première, & moins sujette à s'alterer, de la même maniere qu'en rectifiant de l'Eau de vie on a de l'Esprit de vin. Mais cette nouvelle Essence moins sujette à l'alteration, l'est encore par les mêmes causes, quoi qu'affoiblies.

M. Geoffroy a trouvé une Methode pour avoir par une seule operation l'Essence aussi peu, & même moins corrompible que si elle avoit passé par plusieurs rectifications. Il laisse macerer le Mixte au froid dans de l'Esprit de vin pendant un mois ou plus, & ensuite il distille le tout au Bain-marie. L'Esprit de vin qui est le Dissolvant propre des Huiles, ne s'est chargé pendant la maceration que de parties qui leur appartoient, & même des plus déliées & des plus fines, il sort dans la distillation aussi limpide qu'il étoit naturellement, & surmonté d'une Huile Essentielle aussi limpide que lui. On la sépare par le moyen du Siphon, & M. Geoffroy donne même au sien une figure nouvelle qui le rend plus propre à cet usage. Il est vrai que l'Esprit de vin demeure impregné d'une portion d'Huile, qui est autant de perdu pour l'Essence, mais cela même a son avantage, ce même Esprit de vin peut servir à de nouvelles dis-

stillations, & ne retiendra plus de nouvelle Huile. M. Geoffroy a tiré par cette Methode de l'Essence d'Ecorce de Citron, qui dans l'espace de près de huit ans n'a reçu presque aucune alteration, au lieu qu'elle se seroit très sensiblement gâtée en moins d'un an.

Quelques Essences changent avec le temps au point que leur odeur n'est plus reconnoissable. De l'Eau de Sauge gardée un peu plus d'un an qu'avoit M. Geoffroy, avoit pris une odeur de Camphre aussi forte que si c'eût été de l'Eau où l'on eût éteint du Camphre.

Quelquefois les odeurs ou le goût des Essences different beaucoup de l'odeur ou du goût des Mixtes d'où elles ont été tirées. Qui croiroit que le Poivre, qui est si caustique & si brûlant, donnât une Essence très douce ! Mais ces sujets de surprise n'en sont pas pour les Philosophes. Ils savent trop que des changements très légers en apparence, & selon le temoignage de nos sens, peuvent être fort considerables en eux-mêmes ou par rapport aux effets. Souvent même un changement fort léger ou nul à l'égard d'un sens, est très grand à l'égard d'un autre. Cette reflexion generale n'empêche pas les détails, tels que ceux du Memoire de M. Geoffroy, d'être très curieux & très instructifs. Au contraire c'est en cela principalement que consiste la véritable Philosophie.





BOTANIQUE.

MARCHANT a lû la Description de deux especes
de Mandragore, *Mandragora fructu rotundo*. C. B.
Pin. Mandragore, & *Mandragora foliis asperis, fructu par-*
vo, ovato & acuminato floribus violaceis. Cor. *Inst. Rei Herb.*

NOus renvoyons entierement aux Memoires
La Suite de l'Etablissement de Nouveaux Genres V. les M.
de Plantes à fleurs composées, par M. Vaillant. P. 174
L'Ecrit de M. d'Isnard sur un nouveau Genre de Plante V. les M.
qu'il appelle *Mono-sperma-Althaa*. P. 277.





A L G E B R E

LE P. Dominique Dôüat, Religieux Carme de la Province de Toulouse, a fait voir à l'Academie un Ouvrage qui appartient à la Theorie des Combinaifons & des Permutations. Il s'y agit des differentes dispositions de Carreaux de Fayence quarrés & mi-partis de deux-couleurs par une Diagonale, & il en faut faire des compartiments agréables. Le P. Dôüat avoit entrepris d'étendre & de perfectionner ce que le P. Sebastien, Religieux du même ordre, & l'un des Honoraires de cette Compagnie, a donné sur ce sujet en 1704*. L'Academie a trouvé qu'il y avoit réüffi, & que toute cette matiere étoit traitée dans son Livre avec beaucoup d'exactitude & de netteté.

* V. les M.
de 1704.
p. 363. &
suiv.



GEOMETRIE.

SUR LE JAUGEAGE DES VAISSEAUX.

LE Jaugeage ou la Jauge en general est l'Art de mesurer des capacités vuides, & de déterminer combien elles peuvent contenir. Ainsi on trouve par le Jaugeage combien un Tonneau peut tenir ou tient de Vin, d'Eau de vie, &c. Si toutes les surfaces du Tonneau étoient planes, il n'y auroit nulle difficulté à cette détermination, il n'y en auroit même pas beaucoup pour les Geometres habiles, si les surfaces courbes du Tonneau avoient des courbures connues, & déterminées par des Equations, car on auroit d'aire & la capacité formée par ces Courbes ou exactement, ou en valeurs aussi approchées que l'on voudroit, mais les courbures, que les Ouvriers donnent à ces surfaces presque au hazard, n'ont rien de régulier, & sont *transcendantes* à la Geometrie la plus transcendante. V. les M. p. 44. & 76.

Il faut donc renoncer à jauger les Tonneaux exactement & geometriquement, & leur supposer des courbures régulières les plus approchantes qu'il se pourra des irrégulières qu'ils ont en effet. Et ces plus approchantes même ne seront pas encore les meilleures, à moins qu'elles ne soient en même temps fort simples, & ne produisent des Methodes courtes & faciles, car le plus souvent ce ne seront pas de bons Geometres ou de grands Calculateurs qui jaugeont, & d'ailleurs dans l'usage cette matiere demande beaucoup d'expedition. La facilité & la promptitude meritent qu'on leur sacrifie quelque chose de la justesse.

Tout cela s'applique de soi-même au Jaugeage des Vaisseaux de Mer, qui seulement est beaucoup plus difficile à

cause de la grande irrégularité des Courbes , & du grand nombre de différentes Courbes qui entrent dans la surface d'un même Vaisseau , & produisent sa capacité.

Comme on ne jauge les Vaisseaux que pour sçavoir ce qu'ils peuvent contenir de marchandises outre toutes les choses qui leur sont nécessaires pour faire voyage , parce que les Souverains levent des droits sur ces marchandises , on appelle proprement Jaugeage des Vaisseaux , la mesure , non de la capacité entière de leur creux ou vuide , mais seulement de la partie de cette capacité que les marchandises peuvent remplir. Ainsi le Vaisseau étant construit , & pourveu seulement de ce qui lui est nécessaire pour le voyage , il enfonce dans l'eau d'une certaine quantité , & jusqu'à une ligne qu'on appelle *ligne de l'eau* ; si de plus on le charge de toutes les marchandises qu'il peut porter commodément ou sans peril , il enfonce beaucoup davantage , & jusqu'à une ligne qu'on appelle *ligne du fort* , parce que la distance de cette ligne jusqu'à celle où le Vaisseau seroit prêt de se submerger se prend par rapport au milieu du Vaisseau qui en est la partie la plus basse , & en même temps la plus large , & qu'on appelle *le fort*. La ligne du fort dans un Vaisseau aussi chargé qu'il peut l'être est ordinairement un pied au dessous du fort. La ligne de l'eau & celle du fort sont toutes deux horisontales , & par conséquent paralleles , & il faut concevoir que par elles passent deux Sections ou coupes du Vaisseau , qui sont aussi deux plans horisontaux. Il est visible que c'est entre ces deux plans qu'est comprise toute la capacité du Vaisseau que les marchandises occupent ou peuvent occuper , c'est elle qui doit les droits , & qu'il faut jauger. Le volume d'eau qui la rempliroit est d'un poids égal à celui des marchandises , & si l'on sçait quel est ce volume , & par conséquent son poids , car un pied cube d'eau pèse 72 livres , on sçait le poids des marchandises du Vaisseau.

La difficulté de ce Jaugeage consiste en ce que chacune des deux coupes horisontales du Vaisseau a une circonfé-

rence où contour très bizarre, formé de différentes portions de Courbes différentes, & de plus en ce que les deux courbes ont des contours très différents. Ainsi la Geometrie doit desespérer d'en avoir les aires. Quant à la distance des deux plans, qui est la hauteur du Solide qu'ils comprennent, il est très aisé de la prendre immédiatement.

La lumiere de la Geometrie manquant, les hommes ont été abandonnés, pour ainsi dire, chacun à son sens particulier; en différentes Nations, & en différents Ports d'une même Nation, & en différents temps, on a pris différentes manieres de jager. Sur cela M. le Comte de Toulouse, Amiral de France, Chef du Conseil de Marine, a fait l'honneur à l'Academie de lui demander son sentiment, en lui envoyant en même temps les meilleures Methodes pratiquées soit chés les Etrangers, soit chés nous, afin que par la préférence qu'elle donneroit à une d'entre elles, ou par l'invention de quelque autre Methode, on pût établir quelque chose d'assés sûr, & d'uniforme pour le Royaume. M.^r Varignon & de Mairan furent principalement chargés du soin de répondre aux intentions de S. A. S.

Toutes les Methodes de Jaugeage ne sont que des approximations, mais il y a des approximations de deux especes, les unes où l'on voit son but & son terme, & les autres où l'on ne le voit pas. Si un Vaisseau étoit Spherique, par exemple une demi-Sphere creuse, on n'en auroit jamais la solidité exactement, parce qu'elle supposeroit le rapport exact du Diametre à la Circonference, mais comme on peut toujours approcher de plus en plus de ce rapport, on approcheroit de même de la solidité de la Sphere, parce qu'enfin on sçait que c'est à une Sphere que toute la recherche se termine, on voit son but quoi qu'on n'y arrive pas. Mais en fait de Vaisseaux on ne sçait de quelle figure ils sont, on ne sçait de quoi on approche, ni même, à proprement parler, si on approche. C'est ce qui fit résoudre M. Varignon à abandonner toutes les methodes proposées, & à chercher dans cette matiere quelque chose de geome-

trique : ne fût-il que geometrique, & peu conforme au réel, ce sera du moins une connoissance speculative. Il n'a pas laissé cependant d'allier avec la Theorie la facilité & la simplicité de la pratique.

Il suppose un Vaisseau tel que toutes ses coupes ou Sections tant horizontales que verticales, soient des Ellipses, & par conséquent le Vaisseau sera un Solide Ellipsoïde. Les deux Axes de l'Ellipse horizontale qui en forme le haut sont la plus grande longueur & la plus grande largeur du Vaisseau, & le demi-axe vertical de l'Ellipse verticale du milieu en détermine la plus grande profondeur, ces trois grandeurs doivent être données ou connues par une mesure actuelle, & les deux Axes de toutes les autres Ellipses qui deviennent indéterminés s'expriment par les propriétés connues de cette Courbe, & de maniere que les grandeurs connues entrent dans leur expression. On sçait que l'aire de l'Ellipse est à celle du Cercle inscrit, comme son grand axe est au petit, ou à celle du circonscrit comme son petit axe est au grand; de-là M. Varignon tire l'expression generale & indéterminée de l'aire d'une Ellipse quelconque du Vaisseau, il la multiplie par une hauteur infiniment petite, & il a par conséquent l'Element du Solide Ellipsoïde, & une integration fort simple donne le Solide indéterminé, c'est-à-dire le Solide de telle partie qu'on voudra, & du Tout. Il n'y a plus qu'à déterminer par observation quelle est la hauteur de la partie du Vaisseau que le poids des marchandises a fait enfoncer, on en aura aussi-tôt le poids. Il est vrai que tout cela suppose la quadrature de l'Ellipse qui suppose celle du Cercle, mais un Problème est censé résolu geometriquement, quand il est réduit à la quadrature du Cercle, tant elle est regardée comme une barriere que nos connoissances ne peuvent franchir.

Il est bien sûr qu'un Vaisseau est d'une figure fort différente de celle que M. Varignon lui suppose. Il n'est pas terminé par une surface plane, puisque l'*Avant* & l'*Arriere* sont beaucoup plus élevés que le Milieu, mais cela ne fait

rien à la partie submergée par la charge, qui est toujours comprise entre deux surfaces planes horizontales. Ce qui seroit considerable, c'est que l'Arriere n'est pas pointu comme l'Avant, mais terminé par une surface plane verticale, & que de plus la moitié du Vaisseau où est l'Arriere est plus renflée, ou, si on la suppose Ellipsoïde, formée d'Ellipses, ou plutôt de portions d'Ellipses moins allongées que la moitié où est l'Avant, mais M. Varignon compense ce renflement par un retranchement qu'il fait à la pointe du Vaisseau de ce côté-là, & qui le rend plus conforme au réel. Il seroit facile aussi de prendre ces portions d'Ellipses pour être de même espèce que les Ellipses ou demi-Ellipses de l'Avant, & en même temps pour être un peu plus longues qu'elles ne sont, afin de compenser leur plus de largeur. Il se pourroit trouver encore d'autres expedients, mais on retomberoit dans les tâtonnements & dans l'incertitude que M. Varignon, accoutumé au pur geometrique, semble n'avoir pu souffrir.

On peut juger que sa Methode conviendrait mieux aux grands Vaisseaux qu'aux petits, tels que les Fregates, les Flustes, &c. Les courbures des grands paroissent plus sensiblement Elliptiques, & de plus toutes les Courbes en general approchant d'autant plus de la ligne droite qu'on en prend des portions semblables plus étendues, des Courbes différentes approchent aussi davantage de se confondre ensemble, & peuvent être prises l'une pour l'autre avec moins d'erreur.

M. de Mairan est entré dans un plus grand détail de considerations. Il a examiné avec soin toutes les Methodes envoyées par le Conseil de Marine, & a preferé celle qui venoit de Toulon, & de M. Hocquart Intendant de la Marine dans ce Port. Elle consiste à prendre l'aire des deux surfaces horizontales de la partie du Vaisseau submergée par la charge, & à multiplier la moitié de la somme des deux aires par la hauteur de la partie submergée.

Puisqu'on ne considere ici que les deux surfaces inéga-

les & leur distance, sans avoir aucun égard aux courbures laterales du Vaisseau, qui comprennent cependant ou terminent en partie le Solide submergé, c'est la même chose que si l'on prenoit ce Solide pour une Piramide tronquée ayant les deux mêmes bases inégales, & toute terminée par des lignes droites. De plus on suppose ce Tronc Piramidal égal à un Prisme de même hauteur, & dont la base seroit la moitié de la somme des deux bases du Tronc, ou, ce qui est la même chose, seroit moyenne arithmétique entre elles. C'est ce Prisme dont on prend la valeur par le Jaugeage de Toulon.

M. de Mairan remarque d'abord, & démontre que cette égalité du Tronc Piramidal & du Prisme n'est point exactement vraie. Puisqu'on donne toujours la même hauteur au Tronc & au Prisme, il suffit de considérer leurs bases, & la base du Prisme est toujours moyenne arithmétique entre les deux du Tronc. On peut pour plus de facilité prendre au lieu de ces trois bases, des quarrés qui leur seroient égaux. Cela posé, si l'on conçoit que les deux bases du Tronc Piramidal soient infiniment peu différentes ou égales, il est clair que leur moyenne arithmétique leur sera égale aussi, & que c'est-là le cas où le Prisme sera égal au Tronc. Si on conçoit ensuite le cas opposé, qui est celui où une des bases du Tronc sera infiniment petite par rapport à l'autre qui est finie, ou, ce qui est le même, celui où la Piramide sera infiniment peu tronquée, & demeurera Piramide, la base du Prisme sera la moitié de celle de la Piramide, & ce Prisme sera aussi la moitié d'un autre Prisme qui auroit pour base celle de la Piramide. Or la Piramide seroit le tiers de ce second Prisme, donc le premier dont il s'agit sera à la Piramide, ou au Tronc Piramidal infiniment peu Tronc, comme 3 est à 2.

De-là il suit que dans tous les cas moyens où les deux bases du Tronc Piramidal sont finies & inégales, le Prisme est toujours plus grand que le Tronc, qu'il le surpasse d'autant plus que les deux bases du Tronc sont plus inégales, &

& qu'enfin il ne peut jamais le surpasser dans la raison de 3 à 2. Et comme dans deux Piramides différentes deux Troncs de même hauteur ont des bases plus inégales dans celle des deux Piramides dont l'angle du sommet est le plus grand, & que dans une même Piramide où l'on prend deux Troncs de différente hauteur, celui qui a la plus grande hauteur a ses bases plus inégales, il est aisé de voir que moins dans deux Vaisseaux différents la Piramide supposée sera pointuë, ou plus dans un même Vaisseau la partie submergée par la charge sera haute, plus le Prisme surpassera le Tronc Piramidal, & au contraire.

Cet excès du Prisme sur le Tronc Piramidal, loin d'être un défaut, & une source d'erreur dans le Jaugeage de Toulon, y met une correction nécessaire, car en prenant le Tronc Piramidal on prenoit trop peu, à cause des courbures laterales du Vaisseau qu'on négligeoit, & qui certainement augmentent la capacité ou solidité de la partie submergée. Il resteroit à sçavoir si la compensation est juste, mais du moins il est sûr que c'est une compensation.

Il y a beaucoup d'apparence que dans un grand Vaisseau la partie submergée par la charge est moins haute par rapport à la grandeur du Vaisseau, qu'elle ne l'est dans un Vaisseau plus petit, & d'une autre construction, tel qu'une Fregate, & par conséquent les deux bases du Tronc Piramidal y seront moins inégales, & l'excès du Prisme sur le Tronc Piramidal moindre. D'un autre côté les Courbes de ce grand Vaisseau approchent plus d'être des droites, & l'excès de la solidité réelle curviligne sur le Tronc Piramidal en est moindre aussi. Ce sera le contraire dans un plus petit Vaisseau, d'où l'on peut juger que la compensation dont nous avons parlé s'accommode assez aux besoins des différents cas.

Les deux bases du Tronc Piramidal étant des surfaces dont les contours sont courbes, ou plutôt composés de différentes portions de Courbes, toutes irrégulières ou inconnues, on prend ces aires par parties dans la Methode

de Toulon, & même au lieu d'une Courbe qui sera peu différente de la droite; on suppose une droite, & au lieu d'une Courbe inconnue une Courbe connue, que l'on jugera à l'estime de l'Oeil en différer peu. Ainsi tel espace partiel qui étoit curviligne, ou mixtiligne devient entièrement rectiligne, & tel autre curviligne inconnu devient, par exemple, Parabolique. Le calcul se fait sur ce pied-là, & la somme de tous ces espaces est la base cherchée. Comme les contours des deux bases sont très différents, chacune a son calcul particulier, & l'on ne jouit pas de la commodité que donneroient des bases semblables, ou au moins de même espece comme dans la Methode de M. Varignon. M. de Mairan a examiné toutes ces suppositions fausses, & a trouvé qu'elles l'étoient assez peu pour pouvoir être employées sans scrupule.

Il reste une grande difficulté, car nous nous bornons là, & n'entrons pas dans plusieurs particularités plus délicates, mais aussi moins importantes. Il n'y a guere d'apparence qu'un même Jaugeage puisse convenir à des Vaisseaux de différente espece. L'expedient que M. de Mairan propose seroit d'avoir en chaque Port des Modeles de Vaisseaux de toutes les especes sujettes au Jaugeage; on jaugeroit ces Modeles après les avoir chargés proportionnellement aux Vaisseaux, & on pourroit, à cause de leur petitesse, & de la facilité de les manier, les jauger avec beaucoup plus d'exactitude qu'on ne fait les Vaisseaux mêmes; après cela une seule des dimensions du Vaisseau actuellement mesurée donneroit sa solidité ou celle de sa partie submergée par la charge; puisque le Modele & le Vaisseau étant des Solides semblables, ils seroient entre eux comme les cubes de leurs dimensions correspondantes, ou de leurs côtés homologues.

Il est vrai que des Vaisseaux d'une même espece ne sauroient être construits si soigneusement sur un Modele qu'ils n'en diffèrent toujours, & on a vû par experience que les uns étoient bien meilleurs Voiliers que les autres. Mais cette difference qui dépend de circonstances beaucoup plus

déliçates que la solidité ou capacité ne tire pas à conséquence pour le Jaugeage, & elle y pourroit être negligée sans erreur sensible. Il est vrai encore qu'il arriveroit à un Port des Vaisseaux Etrangers, dont on n'y auroit pas le Modele, mais alors si on les jugeoit trop differents, on auroit recours au Jaugeage ordinaire. Pour tous les Vaisseaux construits dans tous les Ports de France, il n'y auroit pas de difficulté.

Mais indépendamment de la construction sur des Modeles, M. de Mairan donne des moyens de faire que les Vaisseaux construits en France portent avec eux leur Jaugeage tout fait, ce qui épargneroit la fréquente repetition d'un travail difficile, & toujours sujet à erreur.

On n'a fait encore qu'une épreuve de la Methode de M. Varignon, & de celle de Toulon ou de M. Hocquart adoptée par M. de Mairan. M. Bouguier, Professeur en Hydrographie au Port du Croisic en Bretagne, les a essayées toutes deux sur une *Gabare*, appelée *la Mariane*. Une *Gabare* est un Bâtiment qui sert à transporter des marchandises, & dont la figure est assés Ellipsoïde, & par conséquent favorable à la Methode de M. Varignon. M. Bouguier commença par mesurer actuellement la Mariane, en la divisant dans les plus petites parties qu'il fut possible, & en ne negligant rien, desorte que son Calcul devoit passer pour la valeur réelle du Bâtiment. Il a comparé à cette valeur celles que donnoient les Methodes de M. Varignon & de M. Hocquart, & il a trouvé que la premiere s'éloignoit de plus de $\frac{1}{7}$, & la seconde moins de $\frac{1}{164}$. Il convient cependant qu'avec une correction qu'il fait, celle de M. Varignon peut devenir bonne. Tout bien considéré, il faut que la pure Geometrie se recuse elle-même de bonne grace sur le fait du Jaugeage, & qu'elle en laisse le soin à la Geometrie imparfaite & tâtonneuse.





ASTRONOMIE.

*SUR UNE ECLIPSE DE VENUS**PAR LA LUNE.*V. les M.
p. 18.* p. 120.
2^{de}. Edit.

Nous avons parlé en 1700 * de l'avantage inespéré & surnuméraire que donnent les Lunettes, de pouvoir observer les Etoiles ou les Planetes en plein jour, & à toute heure. La difficulté n'est que de pointer juste la Lunette à l'objet, & de le trouver, car on conçoit bien que si elle étoit errante dans une grande étendue du Ciel, elle pourroit bien ou ne le rencontrer pas, ou ne le rencontrer qu'avec beaucoup de peine. Pour cela M.^{rs} Cassini & Maraldi ont considérablement perfectionné la Machine Parallactique anciennement inventée par feu M. Cassini. Nous n'en donnerons qu'une légère idée.

Elle a un Axe qui représente l'Axe du Monde, & qui par conséquent fait sur un plan horizontal un angle du même nombre de degrés que la Latitude du lieu où l'on observe. Elle a deux mouvements, l'un de l'Orient vers l'Occident, & l'autre du Midi vers le Septentrion, & la quantité exacte de tous les deux se compte sur des plans gradués. Par le premier on dirige la Machine à tel degré d'Ascension droite dans le Ciel que l'on veut, & par le second à tel degré de Déclinaison. La Machine ainsi dirigée porte la Lunette, qui est donc pointée à l'Astre qu'on vouloit voir, si elle l'est selon l'Ascension droite & la Déclinaison de l'Astre connus par les Tables pour ce moment-là.

Le 31 Decembre 1720, la Lune n'ayant encore que deux jours, devoit éclipser Venus à 3 heures après midi, & même l'Eclipse devoit être centrale, ce qui est une sin-

gularité. On vit Venus avant l'Eclipse par le moyen de la Lunette appliquée à la Machine Parallaxique, la Lune dont le mouvement d'Occident en Orient est plus vite que celui de Venus, alloit pour joindre Venus par sa partie Orientale qui étoit obscure. Elle la joignit en effet, & la cacha en un instant, ce qui, comme nous l'avons déjà remarqué en de semblables occasions, ne s'accorde pas avec une Atmosphere qu'auroit la Lune. Cette immersion de Venus se fit à $3^h 18' 57''$, & l'émergence à $4^h 33' 52''$. Elle sortit par le bord éclairé de la Lune qui n'étoit qu'un filet fort délié, & comme l'Eclipse avoit été centrale, Venus parut très brillante, placée précisément sur le milieu de ce petit Croissant, ce qui fit un spectacle dont le peuple s'aperçut, & dont il parla comme d'une espece de merveille.

Comme il auroit fallu, en cas que la Lune eût une Atmosphere, que l'immersion de Venus dans la partie obscure de la Lune n'eût pas été si nette & si subite, mais graduée, de même Venus à son émergence par la partie éclairée de la Lune auroit dû produire de ce côté-là des couleurs différentes de celles qui auroient paru du côté opposé, car des refractions différentes que les rayons de Venus auroient souffertes en traversant l'Atmosphere spherique de la Lune à différentes distances de son centre, donneroient des couleurs différentes. Mais on ne s'aperçut point de ces différentes couleurs, quelque attention qu'on y apportât, & on ne vit que celles que pouvoit produire la différente position de Venus dans la Lunette, plus ou moins près de l'axe.

SUR LA LIBRATION DE LA LUNE.

LA Lune nous presente toujours la même face, c'est-à-dire, toujours les mêmes Taches dans la même disposition, & de-là on a été porté à croire qu'elle ne tournoit point autour d'elle-même, ou sur un axe, car les autres Corps célestes, comme le Soleil, Mars, Jupiter, qui tour-

V. les M.
p. 108.

54 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
nent sur leurs axes, ou sur eux-mêmes, nous présentent différentes faces, ou différentes Taches, ou les mêmes Taches en différentes positions sur leurs globes, & c'est uniquement par-là qu'on a reconnu qu'ils tournoient sur leurs axes.

Cependant si un globe sans tourner sur lui-même décrit une circonference circulaire, comme la Lune en décrit une autour de la Terre, il est impossible que ce globe ne présente différentes faces au centre de son cercle. Car que l'on conçoive ce globe partagé en deux hemispheres, l'un blanc, & l'autre noir, & posé d'abord sur la circonference circulaire, de façon que l'hémisphere blanc soit tout entier exposé à la vûe d'un Spectateur placé au centre du cercle, ce globe sans avoir absolument aucun autre mouvement que celui d'avancer sur la circonference, présentera son hémisphere noir entier au Spectateur, dès qu'il aura fait la moitié de son tour.

Par cette raison M. Descartes, qui s'en tenoit à la pensée que la Lune ne tourne point sur elle-même, supposoit que l'hémisphere supérieur de la Lune, ou celui qui nous est invisible étoit plus pesant que l'inférieur, ou visible, & concluoit qu'une plus grande force centrifuge qui lui venoit de cette plus grande pesanteur, le tenoit toujours plus éloigné de la Terre dans le mouvement circulaire de la Lune, ou le rendoit toujours l'hémisphere supérieur.

Mais malgré les apparences contraires il n'est guere possible que la Lune ne tourne sur son axe. Dès que la grandeur d'un corps céleste, ou sa distance, ou la partie de sa revolution exposée à nos yeux, permettent d'y appercevoir des Taches, & des retours de Taches, on voit qu'il tourne sur lui-même. Le 5^{me}. Satellite de Saturne, qui est précisément dans le même cas que nôtre Lune, tourne apparemment sur son axe, selon le raisonnement de feu M. Cassini*, quoi-qu'il n'y tourne pas en un temps égal à celui de sa revolution autour de Saturne, ainsi que nous l'avons insinué ensuite en 1707.*

*V. l'Hist.
de 1705.
p. 120.
& suiv.
* p. 96.
& suiv.

M. Cassini donne presentement une raison de ce mouvement de la Lune sur son axe plus forte que cette analogie generale. Il est certain que quand la Lune est en opposition ou pleine, son hemisphere inferieur voit le Soleil, & que quand elle est en conjunction, ou nouvelle, ce même hemisphere ne le voit point, un Habitant de la Lune a donc un jour & une nuit, qui sont chacun de quinze de nos jours. Il voit donc le Soleil tourner autour de lui en un mois, & s'il est dans le Système de Ptolomée, naturel à toutes les Creatures peu intelligentes, il croit ce mouvement du Soleil réel, mais s'il est Copernicien, il en doute pour le moins, & croit que la Lune peut tourner en un mois autour d'elle-même. Pour nous que nôtre situation rend necessairement Coperniciens à cet égard, & qui sçavons certainement que le Soleil ne tourne pas autour de la Lune en un mois, nous sçavons donc certainement que la Lune tourne en ce temps-là sur son axe.

Cette même face que la Lune nous presente toujours n'est exactement la même qu'aux yeux du commun des hommes, & non pas aux yeux des Astronomes qui y regardent de plus près. Quelques Taches, qui appartiennent ordinairement à l'hémisphere visible, se cachent, & quelques-unes de l'invisible se montrent. Si on détermine sur le disque de la Lune, comme font les Astronomes, un Orient & un Occident, un Septentrion & un Midi, le mouvement des Taches qui de visibles deviennent invisibles, ou d'invisibles visibles, se fait de l'un & de l'autre sens, & comme il est petit, il ne se fait que vers les bords de la Lune. On l'appelle mouvement de *Libration*, parce que c'est en apparence une espece de balancement de la Lune, qui chancelle & se remet. La libration d'Orient en Occident s'appelle libration en *longitude*, & l'autre libration en *latitude*. On en voit assez la raison.

M. Cassini a entrepris d'expliquer tous les phenomenes de la libration, & de donner une Methode pour la calculer, en supposant un mouvement de la Lune autour d'elle.

même. Mais cette recherche demande pour préliminaire une connoissance exacte des différentes apparences de toutes les parties d'un Globe selon qu'elles sont différemment vûës, ou qu'elles se meuvent différemment.

Je suppose que je suis dans le Soleil, d'où je vois le globe de la Terre, sur lequel sont tracés visiblement tous les Cercles de la Sphere Armillaire, l'Equateur & ses Paralleles, les Meridiens, l'Ecliptique, les Colures. Je suppose encore le globe immobile, & tellement placé à mon égard que je voye en mesme temps les deux Poles de la Terre. Il est clair d'abord qu'à cause de l'éloignement je vois le globe comme un disque, & qu'à cause de la situation supposée je vois les Poles de la Terre sur deux points de la circonférence de ce disque diametralement opposés, & que chacun des Meridiens ou plustost demi-Meridiens que je vois sur le demi-globe exposé à ma vûë se termine par les deux extrémités à ces deux points des bords du disque qui représentent les Poles de la Terre. Le Cercle qui fait la circonférence du disque est un Meridien entier, que je vois sous sa figure naturelle, & dont l'apparence n'est point changée. Mais l'apparence de tous les autres qui ne sont que des demi-Meridiens doit être différente de leur veritable figure. Le demi-Meridien qui est au milieu du disque apparent, & que je suppose être celui de Paris, ne peut être vû que comme une ligne droite, par la même raison que le globe est vû comme un disque. De-là il suit que le Meridien de Paris ou celui du milieu du disque étant vû comme une ligne droite, & le Meridien du bord du disque vers l'Orient ou vers l'Occident, qui est à 90 degrés de celui de Paris, étant vû comme un demi-Cercle, tous les Meridiens môyens entre ces deux extrêmes sont vûs sous l'apparence de quelque ligne moyenne entre la ligne droite & la circulaire, ou qui puisse se changer en l'une ou en l'autre selon la diversité des circonstances. Or telle est l'Ellipse, comme l'on sçait, & il est aisé de s'en convaincre plus particulièrement, si l'on veut, mais tout cela est trop connu pour nous y arrêter.

rêter. Les demi-Meridiens moyens entre celui de Paris & celui des bords du disque apparent sont donc vûs comme des demi-Ellipses, dont le Meridien de Paris vû comme une droite, & comme un diametre du disque est le grand axe commun, & qui sont d'autant plus ouvertes, ou, ce qui est le même, ont un petit axe d'autant moins petit par rapport au grand qu'elles approchent plus des bords du disque.

Du centre du Soleil ou de mon œil je tire au centre de la Terre une ligne, que j'appelle *visuelle*. Le point où elle rencontre la surface du globe est le milieu du disque apparent, & cette ligne est perpendiculaire au plan du Meridien qui fait la circonference du disque. Si je conçois que le demi-Cercle, moitié de ce Meridien, se meuve sur la surface du globe jusqu'à ce qu'il arrive à être le Meridien de Paris, il paroîtra successivement toutes les demi-Ellipses différentes, & enfin ligne droite. Dans ce dernier état la ligne visuelle qui étoit d'abord perpendiculaire à son plan sera venue à être dans ce même plan. Donc un Cercle est vû comme une ligne droite quand la ligne visuelle est dans son plan, & réciproquement.

Donc tout grand Cercle dont la ligne visuelle rencontre un point sur la surface du globe, est vû comme une ligne droite, car la ligne visuelle, qui passe par un point de la circonference de ce Cercle, se terminant toujours au centre du globe, elle est nécessairement dans le plan de ce Cercle, qui passe par le centre du globe, puisqu'il est grand Cercle.

Donc tous les grands Cercles qui se couperont sur la surface du globe en un point par lequel passera la ligne visuelle, seront vûs comme des droites. Ainsi si le globe de la Terre étoit exposé à ma vûë de façon qu'un de ses Poles fût le centre apparent du disque, je verrois comme des droites toutes les portions de Meridiens tournées vers moi, parce que la ligne visuelle seroit dans le plan de tous ces Cercles, & le quart de chaque Meridien seroit un rayon du disque apparent.

Le point de la surface du globe, où la ligne visuelle la rencontre, est toujours le centre du disque apparent, & comme un grand Cercle ne peut être vû sous l'apparence d'une droite, s'il ne rencontre la ligne visuelle sur la surface du globe, il faut donc qu'il passe par le centre du disque apparent, & par conséquent il en est toujours un diamètre.

Les Poles d'un grand Cercle sont de toutes parts à 90 degrés de sa circonférence, & par conséquent si le diamètre qui représente un grand Cercle devenu ligne droite est tracé sur le disque, ses Poles seront représentés sur la circonférence du disque par deux points diamétralement opposés, dont chacun sera à 90 degrés des deux extrémités du diamètre tracé. Et réciproquement si les deux Poles d'un grand Cercle sont sur les bords de la circonférence du disque apparent, ce grand Cercle est vû comme un diamètre du disque.

Le plan de l'Ecliptique passe par le centre du Soleil, & par celui de la Terre, & par conséquent la ligne visuelle est toujours dans le plan de l'Ecliptique, & la circonférence de ce grand Cercle tracée sur le globe de la Terre sera toujours vûë comme une droite, & comme un diamètre du disque apparent. Mais de plus dans la supposition présente les deux Poles de la Terre sont vûs en même temps, d'où il suit que l'Equateur est aussi vû comme un diamètre du disque, qui coupe l'Ecliptique au centre apparent. Les Poles de l'Equateur sont sur la circonférence du disque à 23 degrés & demi de ceux de l'Ecliptique. Le Colure des Equinoxes est vû comme un diamètre du disque, & le Colure des Solstices est le Cercle qui en fait la circonférence.

Mais sous quelle apparence seront vûs les petits Cercles parallèles à l'Equateur ! Comme des droites parallèles au diamètre qui représentera l'Equateur, & par conséquent comme des cordes du disque, car puisqu'ils sont réellement parallèles à l'Equateur, ils doivent toujours le paroître, cette position leur est essentielle, or il n'y a que des droites qui puissent être parallèles à une droite. Donc tous les petits

Cercles paralleles à un grand vû comme une droite, sont aussi vûs comme des droites paralleles. Et par la même raison si un grand Cercle est vû comme une demi-Ellipse, les petits Cercles qui lui sont paralleles sont vûs comme des demi-Ellipses paralleles entre elles & à cette première. Réciproquement si un petit Cercle est vû comme une demi-Ellipse, tous ses paralleles, au nombre desquels est un grand Cercle, sont vûs comme des demi-Ellipses paralleles.

Il y a donc beaucoup de difference entre l'apparence des Cercles non paralleles, & celle des Cercles paralleles, quoi-que vûs les uns & les autres sous la figure de demi-Ellipses. Les premiers comme les Meridiens se changent en Ellipses non paralleles, ainsi qu'il est aisé de voir, & les seconds en Ellipses paralleles. Ni les unes ni les autres de ces Ellipses ne sont semblables, les premières, parce que le rapport du petit axe au grand axe constant, change toujours, les secondes, par la raison même qu'elles sont paralleles, car on sçait que deux Ellipses paralleles ne sont point semblables, comme il a été prouvé en 1720. *

* p. 74.

Si on suppose une autre situation de la Terre, telle que le Tropique du Cancer passe par le centre apparent de son disque, ce Tropique ne sera point vû comme une ligne droite, car la ligne visuelle qui le rencontre sur la surface du globe, & se termine au centre, n'est point dans le plan du Tropique, qui étant un petit Cercle, ne passe point par le centre de la Terre. Donc le Tropique est vû comme une demi-Ellipse. Et en effet la ligne visuelle ne rencontre point alors l'Equateur sur la surface du globe, donc l'Equateur est vû comme une demi-Ellipse, donc aussi le Tropique qui lui est parallele.

Depuis la première situation de la Terre, où l'Equateur étoit un diametre du disque apparent, jusqu'à cette seconde où il est une demi-Ellipse, il a donc été dans toutes les situations moyennes une demi-Ellipse toujours plus ouverte.

Dés qu'il a cessé d'être un diametre, ses deux Poles, qui sont aussi ceux de la Terre, ont cessé d'être tous deux en

même temps sur les bords du disque apparent, & par conséquent l'un, qui dans la supposition présente est le Boreal, continuant d'être sur le disque, & visible, l'autre ou l'Austral a passé de l'autre côté du globe, & est devenu invisible. Et comme la Terre est alors dans la situation qu'elle a au Solstice d'Eté, après avoir commencé par être trois mois auparavant dans la situation de l'Equinoxe du Printemps, si l'on conçoit qu'elle se trouve au bout de trois mois dans l'Equinoxe d'Automne, le Pole Boreal se retrouvera sur l'autre bord du disque apparent, c'est-à-dire sur le bord Oriental, s'il étoit d'abord sur l'Occidental, & par conséquent au Solstice d'Eté, ce Pole aura été à une distance égale de ces deux points de la circonférence du disque, & le plus avancé qu'il puisse être sur l'aire de ce disque.

L'Equateur qui doit toujours être à 90 degrés de ses deux Poles, & qui est alors devenu Ellipse, n'est donc pas au milieu du disque, mais plus vers la partie Australe, où il s'enfonce, pour ainsi dire, autant que le Pole Boreal s'est enfoncé dans l'aire du disque. La concavité de l'Ellipse regarde ce Pole.

Les Poles de l'Ecliptique sont toujours sur les bords du disque apparent, puisque l'Ecliptique est toujours vûe comme un diamètre du disque, & ces Poles sont fixes. D'un autre côté les Poles de l'Equateur sont à 23 degrés & demi de ceux de l'Ecliptique, & depuis l'Equinoxe du Printemps jusqu'à l'Equinoxe d'Automne le Pole Boreal a toujours changé de place sur le disque apparent. Il est donc arrivé la même chose que si ce Pole s'étoit mû sur le globe autour de celui de l'Ecliptique, en conservant toujours sa distance de 23 degrés & demi. Or en ce cas il auroit décrit réellement un Cercle parallèle à l'Ecliptique, & ce Cercle auroit été vû sur le disque comme une ligne droite, corde du disque. Donc la suite de tous les différents points qui représentent sur le disque le Pole Boreal depuis l'Equinoxe du Printemps jusqu'à celui d'Automne, est une corde de ce disque, parallèle au diamètre qui représente l'Ecliptique.

De tout cela il suit en general qu'un petit Cercle ne peut être vû comme une ligne droite, à moins que le grand Cercle auquel il sera parallele ne soit vû sous cette même apparence.

Il suit encore qu'un grand Cercle qui n'est pas vû comme une ligne droite, mais comme une demi-Eclipse, n'a qu'un de ses Poles sur le disque visible, & que quand le grand Cercle est l'Ellipse la plus ouverte qu'il puisse être, ce Pole est le plus avancé qu'il puisse être sur l'aire du disque.

Il est certain qu'un Spectateur placé dans le Soleil, & qui à l'Equinoxe du Printemps auroit vû les deux Poles de la Terre sur les bords du disque, & verroit ensuite au Solstice d'Été le Pole Boreal au milieu d'une corde du disque, verroit au de-là de ce Pole ainsi situé des parties de la Terre qu'il n'auroit pas encore vûes, & en perdrait du côté du Pole Austral devenu invisible une égale quantité de celles qu'il auroit vûes auparavant. Cela causeroit à ses yeux l'apparence d'une Libration de la Terre du Septentrion au Midi, car tout le milieu du disque, & ce milieu auroit une grande étendue, demeureroit toujours également visible, & comme de l'Equinoxe d'Autonne à celui du Printemps suivant la Terre se remettrait dans sa première situation, le Spectateur verroit pendant ce temps-là une Libration contraire du Midi au Septentrion. Cette Libration seroit en latitude.

Elle ne seroit causée par aucun mouvement réel, mais seulement parce que la Terre dans son mouvement annuel autour du Soleil se presente differemment à lui, & elle s'y presente differemment, parce qu'elle tient toujours l'axe de son Equateur incliné sur le plan de l'Ecliptique de la même quantité & vers le même côté, ce qu'on appelle le parallelisme de l'axe; or ce parallelisme n'est pas un mouvement, mais une égalité ou constance de situation dans un mouvement. Si la Terre ne gardoit point ce parallelisme, & que l'axe de son Equateur tournât réellement autour de celui de l'Ecliptique immobile, ce seroit la même apparence de

Libration vûe du Soleil, seulement avec une différence. Dans la Libration causée par le parallélisme, c'est toujours un même point du globe de la Terre qui représentant sur son disque un de ses Poles, paroît se mouvoir autour du Pole fixe de l'Ecliptique, mais dans la Libration causée par le mouvement réel, comme l'axe de l'Equateur passe toujours par différents points de la surface du globe, qu'il détermine successivement à être Poles de la Terre, on verroit toujours une suite de différents points représenter ces Poles sur le disque, & tourner en cette qualité les uns après les autres autour des Poles de l'Ecliptique, jusqu'à ce qu'enfin cette fonction revînt au premier qui l'auroit eüe.

* p. 93.
& suiv.

Ce mouvement que nous appellons ici réel, l'est en effet ou du moins il est supposé tel dans le Système de Copernic pour expliquer le mouvement apparent des Etoiles fixes autour des Poles de l'Ecliptique. Nous en avons parlé assés à fond en 1708 *. Ce mouvement est très lent, & sa période est de 25200 ans. Nous pouvons l'attribuer à la Terre, & raisonner sur ce pied-là. On lui verroit donc du Soleil deux Librations vers un même Pole, toutes deux de la même étendue, l'une par laquelle un même point du disque représentant un Pole de la Terre passeroit d'un bord du disque à l'autre en six mois, & ameneroit sur le disque des parties de la Terre auparavant invisibles, l'autre par laquelle différents points du disque représentant successivement en 25200 ans les Poles de la Terre, & passant d'un bord du disque à l'autre, ameneroient les mêmes parties auparavant invisibles que les premiers, mais différemment exposées aux yeux.

Nous avons vû en 1708 qu'un effet nécessaire du mouvement réel de l'axe de l'Equateur autour de celui de l'Ecliptique, est que l'intersection de l'Equateur & de l'Ecliptique réponde toujours à différentes Etoiles fixes, & réciproquement si l'on sçavoit seulement que l'intersection de l'Equateur & de l'Ecliptique répond toujours à différentes Etoiles fixes, on en conclurroit que l'axe de l'Equateur se

meut autour de celui de l'Ecliptique, & que la Terre vûe du Soleil auroit une Libration apparente en latitude.

Or pour appliquer tout ceci à la Lune, nous sommes dans le même cas à l'égard de cette Planete. Elle se meut autour de la Terre, & se meut dans une Orbite dont le plan est incliné de 5 degrés à celui de l'Ecliptique, qui est l'Orbite de la Terre autour du Soleil. L'intersection de l'Orbite de la Lune & de l'Ecliptique ou leurs Nœuds, qu'on appelle aussi Nœuds de la Lune, changent, & répondent toujours à différentes Etoiles fixes, & ne reviennent aux mêmes qu'au bout de 18 ans & 7 mois. Ce mouvement des Nœuds est réel, & par conséquent l'axe de l'Orbite de la Lune se meut autour de l'axe de l'Ecliptique en 18 ans & 7 mois, comme l'axe de l'Equateur de la Terre se meut en 25200 ans autour de l'axe de l'Ecliptique. Si l'on conçoit maintenant que la Lune tourne sur elle-même, ce qui lui donne un Equateur, & que l'axe de cet Equateur ait une certaine inclinaison encore indéterminée sur le plan de l'Orbite de la Lune, cet axe aura nécessairement aussi bien que celui de l'Orbite un mouvement de même durée autour de l'axe de l'Ecliptique, & par conséquent la Lune vûe de la Terre, qui est le centre de son mouvement, aura une Libration apparente en latitude, qui dans une certaine étendue vers les Poles de la Lune fera paroître & disparaître les mêmes Taches, fera paroître les mêmes différemment posées, & ne remettra le tout précisément au même état qu'au bout de près de 19 ans.

C'est aux observations à déterminer de combien il faudra supposer l'axe de l'Equateur de la Lune incliné sur son Orbite. M. Cassini pour satisfaire aux phenomenes, suppose cette inclinaison de 7 degrés & demi, & par conséquent cet axe est incliné sur le plan de l'Ecliptique de 2 degrés & demi, puisque l'Orbite est inclinée de 5 degrés sur l'Ecliptique. On voit par-là que la Libration de la Lune en latitude est fort petite, & les changements d'apparence qu'elle cause, assés lents.

Il reste la Libration apparente de la Lune en longitude; mais elle est fort aisée à expliquer. Il ne faut que supposer que la Lune tourne sur l'axe de son Equateur en 27 jours & 5 heures, ce qui est le temps pendant lequel elle achève son mouvement en longitude d'Occident en Orient, ou retourne au même Nœud d'où elle sera partie. Si le mouvement de revolution de la Lune autour de son axe, & son mouvement en longitude, ou celui par lequel elle retourne au même Nœud étoient toujours exactement égaux, il est clair qu'il n'y auroit nulle Libration apparente en longitude, mais le mouvement de revolution autour de l'axe étant supposé uniforme & toujours le même, comme celui de la Terre en 23 heures 56', le mouvement de la Lune en longitude, ou, pour parler plus précisément, une revolution de la Lune autour du Zodiaque n'est pas si exactement égale à une autre. La difference peut aller à 30 heures. Une revolution de la Lune autour de son axe n'est donc pas toujours égale à une revolution autour du Zodiaque, & c'est l'inégalité de ces deux revolutions qui fait la Libration apparente en longitude.

Ainsi la Libration totale de la Lune est composée de deux mouvements, dont l'un a une periode de 18 ans & 7 mois, & l'autre une periode de 27 jours & 5 heures, & il est visible que pour déterminer à un temps donné quelque quelle est la face de la Lune, ou quelles Taches y paroissent, & quelle est leur position, j'entends celles qui peuvent paroître & ne paroître pas, & avoir différentes positions, il faut avoir égard à ces deux differents mouvements, à leurs periodes, & à toutes leurs circonstances. Il est visible aussi que cela demande un grand détail de Geometrie, & de calcul, & c'est ce que M. Cassini a fait par une Methode generale. La subtilité de l'Astronomie moderne ne demande que des difficultés où elle se puisse exercer. Il résulte encore de la recherche presente cet avantage pour la Phisique Astronomique, que le mouvement de la Lune sur elle-même, si analogue à celui des autres Corps célestes,

célestes, s'accorde avec les observations, & est beaucoup plus que vrai-semblable.

Toute cette Theorie de M. Cassini rapporte à des raisons d'Optique & à des apparences la Libration de la Lune. Mais M. de Mairan, quoi-qu'il les reconnoisse & les admette, croit qu'il y entre aussi une cause Phisique & réelle, qui se complique avec les apparentes. Il promet d'en donner quelque jour l'explication.

SUR L'OBLIQUITE' DE L'ECLIPTIQUE.

Nous avons parlé assés au long en 1716* d'une pen- V. les M.
P. 167.
sée particuliere à M. le Chevalier de Louville, que * p. 48.
& suiv.
l'obliquité de l'Ecliptique est décroissante, & régulièrement décroissante d'une Minute en un Siècle, & que par conséquent elle est presentement au dessous de $23^{\circ} 29'$, où elle a été fixée il y a déjà du temps, dans la supposition reçûë de tous les Astronomes qu'elle est invariable. M. de Louville la posoit en 1716 de $23^{\circ} 28' 24''$.

La grande lenteur du décroissement de cette obliquité dans son Système, n'en semble permettre la verification qu'en un très grand nombre d'années, car qu'est-ce qu'une minute en 100 ans, & comment s'assurer qu'elle soit réelle, & non pas produite par les erreurs inevitables des Observations! Cependant M. de Louville, impatient de verifler, trouve déjà en 5 années qui se sont écoulées depuis 1716, la diminution presque infiniment petite qui conviendrait. Elle n'est que de $3''$.

Il sçait bien qu'il faut que les Observations qui la lui donnent soient extrêmement sûres, & d'une justesse singuliere; aussi rend-il compte des excessives précautions qu'il a prises. Il se fonde principalement sur l'observation qu'il a faite du Solstice d'Été de 1721, d'où il tire la plus grande Déclinaison du Soleil, ou, ce qui est la même chose, l'obliquité de l'Ecliptique. Comme cette observation donne aussi

Hist. 1721.

I

la latitude du lieu où elle est faite, il compare cette latitude ainsi trouvée à celle qu'il avoit déjà par d'autres voyes, & dont il ne pouvoit se défier, & l'accord surprenant qui se trouve, établit la sûreté de l'observation fondamentale du Solstice. Nous passons sous silence toutes les attentions scrupuleuses qui regardoient l'état des Instruments. Il y auroit peut-être une sorte de superstition, si la conclusion où l'on vouloit arriver avoit été moins délicate. On ne pouvoit regarder de trop près pour appercevoir un objet aussi peu sensible.

Nous rendrons compte en cette année du Livre de M. Cassini, intitulé *De la Grandeur & de la Figure de la Terre*, quoi-qu'il n'ait paru qu'en 1722, à cause des differents retardemens arrivés à l'impression. Il est daté de 1720, & porte même au titre *Suite des Memoires de 1718*, parce qu'effectivement il se rapporte à ce qui a été dit en 1718 sur cette matiere, où elle a été entierement terminée. Ainsi nous avons droit d'anticiper un peu sur le temps de la veritable publication.

Quand l'Academie entreprit par les ordres du feu Roy en 1669 la Mesure de la Terre, elle ne pensa qu'à mesurer une assez grande étendue de Pays qui répondît à un degré céleste d'un Meridien ou un peu plus; cette étendue beaucoup trop grande pour être mesurée actuellement, c'est à-dire avec les piquets, & le cordeau ou la chaine, ne pouvoit l'être que dans une très petite partie, après quoi tout le reste devoit être conclu par des Triangles que l'on formeroit, dont le premier auroit pour un de ses côtés l'étendue actuellement mesurée, le second un côté commun avec ce premier, qui seroit alors entierement connu, & toujours ainsi de suite, desorte que par le calcul ou la resolution Trigonometrique de ces Triangles toujours liés les uns aux autres, on auroit la grandeur de la Ligne ou étendue de Pays que l'on s'étoit proposé de mesurer, puisqu'elle passeroit tou-

jours dans ces Triangles avec une position connue.

La première étendue, ou la base fondamentale qui devoit être actuellement mesurée ne le pouvoit être trop exactement. Il falloit la prendre dans un terrain égal & uni, où il n'y eût ni élévations, ni enfoncements considérables, où l'on ne rencontrât en son chemin ni Villages, ni Bois, &c, car pour les autres côtés de Triangles qui ne devoient être que conclus par Trigonometrie, ils sautoient, pour ainsi dire, par dessus les obstacles, & il suffisoit d'avoir les angles par des Objets remarquables & aisés à distinguer, tels que des Clochers, des Tours, de grands Arbres isolés. M. Picard prit la base fondamentale de son premier Triangle sur un grand chemin pavé & fort droit qui est entre Villejuive & Juvisy, & il la trouva de 5663 Toises.

Mais on fit bien-tôt deux reflexions, l'une que plus l'étendue terrestre mesurée par le moyen des Triangles seroit grande, moins il y auroit d'erreur dans la conclusion qu'on en tireroit pour la grandeur de toute la circonférence de la Terre, l'autre qui vint de feu M. Cassini, qu'il valoit mieux que le Meridien où l'on prendroit des degrés correspondants à l'étendue terrestre fût le Meridien de l'Observatoire de Paris, que tout autre, non seulement parce que celui de l'Observatoire étoit le plus noble par ses circonstances particulieres, mais parce qu'il étoit déjà tracé sur le lieu avec un extrême soin. On résolut donc de le continuer au Nord & au Midi de Paris, & cela dans toute l'étendue de la France. Il part du milieu de la face Meridionale du Bâtiment, & l'on a observé les deux points de l'Horison sensible, où il se termine du côté du Nord & du côté du Midi: C'est déjà ce Meridien prolongé autant que l'Horison sensible le permet. Pour profiter de la base de Juvisy, qui étoit la mieux choisie & la plus avantageuse que l'on pût souhaiter aux environs de l'Observatoire, on la lia à la Meridienne par deux Triangles.

Il ne fut donc plus question que de procéder à la suite des autres Triangles. Ils se détournoient plus ou moins de

la Meridienne, parce qu'on ne pouvoit les former que par le moyen d'Objets placés aux sommets de leurs angles, & ces Objets conditionnés, comme ils doivent l'être, ce sont mille cas fortuits qui les ont semés irrégulièrement sur la surface de la Terre. Quelquefois ces Objets ont manqué, & il a fallu s'en faire, tels que des Piliers ou de grands Arbres que l'on plantoit, où il étoit besoin. Tous les Triangles, & les plus écartés de la Meridienne, devoient toujours s'y lier, soit par d'autres Triangles intermediaires, soit par des perpendiculaires tirées de quelqu'un de leurs angles sur la Meridienne, & l'on parvenoit enfin d'operation en operation à avoir en Toises une nouvelle portion de cette ligne. Toutes ces portions mises bout à bout la composoient enfin toute entiere jusqu'au lieu où l'on étoit arrivé. Pour la concevoir telle qu'elle a été dans sa formation, il faut se la représenter perpetuellement accompagnée d'un grand nombre de Triangles, differents & inégaux, qui sont tantôt à sa droite, tantôt à sa gauche, tantôt la traversent, & semblent joüer autour d'elle en mille façons.

On ne s'est pas absolument borné aux Triangles necessaires pour la construction ou prolongation de la Meridienne, on en a fait assés souvent de surerogation, qui servoient à déterminer des positions de Villes ou Lieux considerables, & qui donneront des points sûrs dans des Cartes de Geographie.

On est parvenu de l'Observatoire à Dunkerque, extremité Septentrionale de la France, par une suite de 30 Triangles, & un côté du dernier Triangle s'étant trouvé heureusement sur un rivage plat de la Mer, & propre à être actuellement mesuré, on ne manqua pas de voir si par la mesure actuelle il auroit la même grandeur que par le calcul toujours continué des 30 Triangles, où il n'auroit pas été surprenant qu'il se fût glissé des erreurs. Il se trouva par l'une & l'autre voye de 5564 Toises, comme nous l'avons dit plus au long en 1718*.

* p. 64.
& suiv.

De même quand on fut à Perpignan vers l'extremité

Meridionale de la France, on verifia toute la fuite de 48 Triangles calculés depuis Paris par une bafe de 7246 Toifes actuellement mefurée au bord de la Mer, qui fe trouva à quelque pied près de la même grandeur que par le calcul d'un Triangle, qu'on avoit lié à la Meridienne dans cette vûë. La juftesse d'un fi grand nombre d'operations toutes dépendantes les unes des autres, & où une feule erreur fe répand fur tout, auroit pû affés legitimement trouver des Incrédules, mais outre qu'elle a été prouvée par ces dernieres bafes du Septentrion & du Midi, on jugera qu'elle devoit infaillible par l'attention extrême qui a été apportée à toutes les operations.

Quoi-que deux angles d'un Triangle ayant été observés, on en conclût ordinairement la grandeur du 3^{me} qui ne peut être douteuse, si les deux premiers ont été bien observés, on a pratiqué ici, tant qu'il a été possible, de les observer tous trois pour plus de sûreté, & afin que l'observation du 3^{me} verifiât celle des deux autres, ou la corrigeât, si elle avoit besoin de correction.

On a toujours formé des Triangles de côtés les plus grands qu'il a été possible, parce que de plus grandes lignes connues avancent davantage la prolongation de la Meridienne, & diminuent par conséquent le nombre des operations qui peut être une cause d'erreur; & entre ces Triangles, on a choisi ceux dont les angles étoient le moins aigus, & plus approchantes de 60 degrés, parce que si l'on s'est trompé dans l'observation, cette erreur en produira une d'autant moins sensible sur la bafe, que l'angle opposé sera plus grand.

La Meridienne tirée de Dunkerque à l'extrémité du Rouffillon, est une ligne, qui quoi-que formée de lignes droites partiales rapportées bout à bout, est censée un arc de Meridien, grand Cercle de la Terre. Mais comme cet arc n'est pas la 40^{me} partie de son Cercle, ce qui joint à la grande étendue du Cercle entier pourroit le faire passer pour une ligne droite, que de plus il est divisé par un si

grand nombre de Cordes, qui sont les portions de la Meridienne, que leur somme doit se confondre avec l'arc même, il n'y a pas là d'erreur à craindre. Mais il faut que cet arc de Meridien soit toujours à même distance du centre de la Terre, toujours également élevé, cependant il est parti de l'Observatoire, qui est de 44 Toises au dessus du Niveau de la Mer, & il est arrivé à la Mer, tant en Flandre qu'en Roussillon, d'où il suit qu'il s'est abaissé de part & d'autre depuis l'Observatoire, & ne s'est pas tenu à égale distance du centre de la Terre. On a eu égard à cette difference, quoi-qu'assés legere, & on a réduit toute la Meridienne au niveau de la Mer, ce qui l'a un peu accourcie. Il la faut donc concevoir comme un arc de grand Cercle d'un globe que la Mer couvrirait entierement, & dont par consequent toute la surface seroit de niveau.

Selon cette vûë, quand on n'a pu former les Triangles que par le moyen d'Objets placés sur de hautes Montagnes, ainsi qu'il est arrivé en Auvergne, & en Languedoe, on a pris la hauteur des Montagnes, afin de réduire les Triangles à d'autres dont le plan fût au niveau du terrain. Un Triangle dont le sommet est sur une plaine, & les deux angles de la base sur deux Montagnes, a son angle du sommet plus petit, que si le plan du Triangle étoit le même que celui de la plaine.

Quand même on a été hors des Montagnes, on a eu égard autant qu'il se pouvoit, aux elevations sensibles du terrain, puisque la Meridienne est une ligne de niveau avec la Mer. On peut imaginer que vers son extremité Septentrionale elle entre sous terre, & en sort vers son extremité Meridionale.

En tirant d'un Lieu une perpendiculaire sur la Meridienne, pour avoir la distance de ce Lieu par rapport à elle, on a considéré s'il en étoit proche, ou s'il ne l'étoit pas. Dans le premier cas la perpendiculaire étoit la distance assés juste; mais dans le second, cette perpendiculaire representoit un petit arc de Cercle, & l'on avoit égard à la difference de

l'arc & de la Corde, qui étoit la distance cherchée.

Voilà quelles ont été les principales attentions, ou plutôt les principaux raffinements d'attention que l'on a eus, car nous en omettons encore quelques-uns. On est enfin parvenu à déterminer que la longueur de la Meridienne de l'Observatoire comprise entre le Parallele de Dunkerque & celui de Collioure est de 486156 Toises de Paris.

Après cela il reste à avoir le nombre des degrés du Meridien céleste, qui répondent à cette étendue, ou, ce qui est la même chose, la latitude de Dunkerque, & celle de Collioure, & ce second travail est tout Astronomique, au lieu que l'autre n'étoit que Geometrique & Trigonometrique.

Ici les scrupules n'ont pas été moindres. On sçavoit que dans l'observation de la hauteur d'un Astre une Seconde d'erreur, & il est impossible de s'assurer d'une Seconde, & même de plusieurs, produisoit sur la Terre une erreur de 16 Toises, & qu'elle iroit assés loin, si elle étoit souvent répétée. On en redoubla le soin de l'exactitude & de la précision.

Une même operation astronomique, par exemple, la détermination d'une latitude, peut se faire de plusieurs manieres différentes, par les deux hauteurs meridiennes d'une Fixe qui ne se couche point, par la distance d'une Fixe au Zenith du Lieu, par la hauteur meridienne du Soleil, &c, on choisit entre ces operations celles que l'on connoît pour les plus sûres, ou l'on en fait plusieurs qui se verifient ou se corrigent les unes les autres. C'est ce qu'on a pratiqué dans le travail de la Meridienne. On employa principalement à Collioure, pour en avoir la latitude, la distance d'une Etoile de la Chevre au Zenith. Quand on fut de retour à Paris, on prit la distance de cette même Etoile au Zenith de l'Observatoire, ce qui donnoit la difference de latitude des deux Lieux. Mais comme les Fixes pourroient avoir en differents temps de l'année quelque variation de hauteur par la parallaxe de l'Orbe annuel, ainsi que nous

* p. 80.

& suiv.

* p. 64.

72 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

ne paroît point jusqu'à présent, ou qu'enfin quelque autre cause inconnue leur donneroit quelque variation, on a eu la précaution presque excessive de faire les observations de la Chevre dans le même temps de l'année à Collioure & à Paris. On en a fait autant à Paris & à Dunkerque pour la détermination des latitudes.

M. Cassini rend compte dans son Livre de tout le détail de ses opérations astronomiques, & de la construction de tous les Instruments dont il s'est servi, desorte que les Sçavants n'ont rien à croire sur sa parole, & peuvent juger par eux-mêmes de la confiance que meritent ses conclusions.

Il a déterminé la difference de latitude entre Collioure & Dunkerque de $8^{\circ} 31' 11'' 50'''$, & comme la distance terrestre entre les deux Paralleles est de 486156 Toises, on a pour un degré d'un Meridien 57061 Toises, en supposant que le Meridien soit un Cercle, & ses degrés par conséquent tous égaux. M. Picard avoit trouvé 57060 Toises, & M. Cassini donne la préférence à cette détermination, à cause de la commodité du nombre rond, & de l'extrême petitesse de la difference. De-là il est bien aisé de tirer la circonference & le diamètre de la Terre supposée spherique.

Mais un des fruits de tout le travail a été de trouver qu'elle ne l'est pas exactement. On ne vouloit pas se contenter des deux latitudes extrêmes que l'on devoit prendre à Dunkerque & à Collioure, on en a pris un grand nombre dans des Lieux moyens, où l'on faisoit le plus souvent qu'il étoit possible des opérations astronomiques outre les trigonometriques, tant pour verifiser & pour assurer la position de la Meridienne trouvée par les Triangles, que pour avoir plus sûrement les deux latitudes extrêmes ou finales, quand elles s'accorderoient avec la somme des latitudes partiales intermediaires. Par cette voye on a vû que les degrés de latitude diminuoient du Midi vers le Nord, & très vraisemblablement dans toute l'étendue qui est depuis l'Equateur jusqu'au Pole. Nous avons assés traité ce sujet en 1701*, 1713*, 1718* & 1720*. La Terre est un Ellipsoïde allongé de l'Equateur

* p. 96.
& suiv.
2^{de}. Edit.
* p. 62.
& suiv.
* p. 64.
& suiv.
* p. 65.
& suiv.

L'Equateur vers les Poles, mais la différence de ses deux Axes est si petite, puisqu'elle n'est que de 34 Lieuës, qu'elle ne merite pas d'être comptée dans la pratique ordinaire, & que la Terre y doit toujours passer pour un globe.

Les observations astronomiques faites à l'occasion & en vûe de la Meridienne ont encore produit une découverte considerable & très paradoxé, c'est qu'en certaines circonstances les Astres vûs par la Lunette baissent en s'approchant du Meridien, & haussent en s'en éloignant. Cela a été expliqué en 1719.*

On doit pareillement appliquer ici ce qui a été dit en 1704* sur l'importance ou plutôt la nécessité dont est pour le Nivellement la connoissance exacte du demi-diametre de la Terre. Maintenant que cette connoissance est plus sûre que jamais, les Nivellements le seront plus aussi. De ce même principe dépendent toutes les déterminations qu'on peut desirer de la distance d'un Objet observé d'une élévation connuë, ou de l'arc de la circonférence de la Terre compris entre l'Observateur & l'Objet, & toutes les recherches qui regarderont les Refractions horisontales, dont nous avons tant parlé en 1706*, 1707*, 1708*, 1710* & 1714*.

La grandeur d'un degré du Meridien a été déterminée en Toises du Châtelet de Paris, mais il seroit plus commode de l'avoir en Lieuës de France, si ces Lieuës n'étoient pas une grandeur très incertaine, & qui varie beaucoup. Mais on peut prendre pour Lieuës communes, & si l'on veut, moyennes, celles dont il en entre 25 dans un degré du Meridien. Elles seront de 2282 Toises, en negligéant une fraction, & donneront le demi-diametre de la Terre de 1432 Lieuës & plus d'une demi-Lieuë.

Il est important que les Etrangers puissent profiter de nôtre travail, & pour cela M. Cassini a rassemblé tout ce qu'il a pu des principales mesures de differents pays de l'Europe, & en a marqué exactement le rapport au pied de Paris. Il a même recherché par les Ecrits & par les Monu-

Hist. 1721.

K

* p. 61.
& suiv.

* p. 99.
& suiv.

* p. 61.
& suiv.

* p. 89.
& suiv.

* p. 105.
& suiv.

* p. 109.
& suiv.

* p. 61.
& suiv.

ments qui nous restent le rapport des anciennes mesures Egyptiennes, Grecques & Romaines avec les nôtres, & c'est de quoi nous avons suffisamment donné l'idée en 1702 *.

* p. 80.
& suiv.

2^{de}. Edit.

* p. 11.

& suiv.

2^{de}. Edit.

Nous avons aussi parlé en 1703 * d'un travail surnuméraire que l'on fit en tirant la Meridienne, & qui consistoit à observer sur les Montagnes la variation du Barometre pour en conclure la hauteur de ces Montagnes, & celle de l'Atmosphère. On ne negligea aucun des accessoires, qui pouvoient être des dépendances, ou seulement des ornements du principal.

Il ne nous reste plus qu'à faire une Histoire abrégée de ce qui s'est fait de plus considerable pour la Mesure de la Terre depuis que l'on en a pu concevoir l'entreprise.

Il fallut avant tout que les Philosophes se fussent assurés que la Terre n'étoit pas d'une étendue immense, & que de toutes parts elle étoit détachée du Ciel, car il faut toujours commencer par combattre quelques préjugés venus des Sens, ou de l'Imagination. Ils se convainquirent ensuite de la rondeur de la Terre par la variation des hauteurs du Pole, par la figure de l'ombre de la Terre vûe sur la Lune éclipsée, &c. & après ces préliminaires qui ne s'établirent que lentement, Eratosthene fut le premier qui sous Ptolomée Evergete Roy d'Egypte osa mesurer la Terre. Le Soleil étoit vertical à la Ville de Syene en Egypte au midi du jour du Solstice d'été, & par conséquent n'y faisoit point d'ombre. Au même moment Eratosthene observa à Alexandrie que l'ombre d'un Stile vertical reçûe dans un Hemisphère concave en étoit la 50^{me} partie d'un grand Cercle, d'où il conclut en supposant, quoi-qu'il n'en fût pas sûr, Syene & Alexandrie sous le même Meridien, que leur distance étoit la 50^{me} partie de la circonference de la Terre, & il avoit d'ailleurs cette distance en Stades, telle qu'elle étoit estimée communément. On voit assés toutes les défauts de cette Mesure, mais c'étoit la première, & les principes en étoient bons.

Possidonius, autre Mathématicien, qui a brillé dans l'Hic

toire par sa faveur auprès de Pompée, se régla par l'Etoile Canopus qui ne se montre à Rhodes qu'en rasant l'Horison, & qui s'élève à Alexandrie de $7\frac{1}{2}$ degrés. Aux défauts de la methode d'Eratoſthene il ajoutoit celles que doivent produire les refractions horizontales, mais il est vrai qu'en ce temps-là on ne s'en défioit pas.

La Terre fut tenue pour bien mesurée, ou bien l'on ne s'en embarrassa plus jusqu'au 9^{me} Siècle, où les Sciences firent quelque effort pour reparoitre sous l'Empire des Arabes. Le Caliphe Almamoun envoya dans les grandes plaines de Saniar des Geometres qui d'un certain endroit déterminé se separerent en deux troupes, & allerent en mesurant toujours leur chemin, les uns au Nord, les autres au Midi, jusqu'à qu'ils eussent trouvé les uns & les autres un degré de latitude de difference au lieu d'où ils étoient partis. Les uns avoient compté 56 Mille $\frac{2}{3}$ pour leur chemin, & les autres 56 Mille juste, ce qui paroît un grand accord. Ils conclurent la circonference de la Terre beaucoup plus petite que les Grecs. Peut-être que ceux-ci se sentoient encore de l'ancienne idée de son immensité, & que dans l'incertitude des calculs ils prenoient toujours le plus fort.

Fernel, Medecin de Henri II., mesura la Terre par une methode très grossiere, & à laquelle il n'étoit pas permis de se fier, & cependant il a fort approché du but: Il alla de Paris vers le Nord dans un Coche jusqu'à ce qu'il eût gagné un degré de latitude, il mesura comme il put les tours de Rouë, rabattant par une estime fort incertaine: ce qu'il jugeoit à propos pour les inégalités du terrain, & pour les détours, & enfin détermina le degré de 56746 Toises, à 314 Toises près des 57060 déterminées par l'Academie.

Snellius a suivi une methode beaucoup plus exacte, qui est la même que celle de l'Academie, & a beaucoup moins réussi. Il a fait en Hollande; quoi-qu'il en soit, ce qui a été fait depuis en France, & sa valeur du degré se trouve de 55021 Toises de Paris, à 2039 Toises de la nôtre. On a vu dans l'Hist. de 1702 * que M. Cassini

* p. 82.
& suiv.
2^{de}. Edit.

étant en Hollande avoit reconnu l'erreur de Snellius en quel-
qu'un de ses Triangles. Il a poussé cet examen encore plus
loin dans le Livre dont nous parlons ici.

Enfin le P. Riccioli a suivi une route indiquée par Ke-
pler, toute differente des autres, & qui leur seroit préféra-
ble, si elle avoit assez de sûreté. Deux perpendiculaires à la
surface de la Terre, & qui par conséquent se rencontrent à
son centre, étant tirées, si l'on a l'angle qu'elles font entre
elles, & ensuite la distance des points où elles tombent sur
la surface de la Terre, il est certain qu'on a la mesure cher-
chée, & cela d'une maniere très simple, & indépendam-
ment de toute observation céleste. Riccioli fit choix de
deux Lieux les plus élevés & les plus éloignés l'un de l'aut-
re qu'il les put prendre, il plaça sur chacun deux fils diri-
gés chacun par un plomb au centre de la Terre, de chaque
lieu il observa l'angle que faisoit le rayon visuel avec le fil
de l'autre lieu. Les deux lieux étant supposés également
élevés, ce qui suffit pour l'intelligence de la methode, &
le rayon visuel étant supposé horizontal, chacun de ces an-
gles auroit été droit, si les deux fils avoient été exactement
parallèles, mais comme ils ne l'étoient pas à cause de leur
concours au centre de la Terre, ce qui leur manquoit pour
faire deux droits étoit l'angle du centre. Il est aisé de voir
l'incertitude de cette methode par l'extrême petitesse de
l'angle au centre de la Terre, & par les refractions inévi-
tables, fort grandes & fort inconstantes a de petites hau-
teurs, telles que les lieux d'observations. Aussi le degré du
P. Riccioli est-il de 62650 de nos Toises, plus grand que
le nôtre de 5590 Toises.

Le peu de confiance qu'on pouvoit prendre à tout ce
qui s'étoit fait, engagea l'Academie naissante dans cette en-
treprise, si nécessaire à l'Astronomie, à la Geographie, à la
Navigation. En 1669 & 1670 M. Picard mesura l'étén-
duë de plus d'un degré celeste au Nord de Paris jusqu'à
Malvoisine dans les confins du Gâtinois & du Hurepoix.
En 1683 seu M. de la Hire continua la Meridienne du

côté du Nord , & feu M. Cassini du côté du Midi jusqu'à Bourges , accompagné de M. Cassini son fils & de feu M. Chazelles. En 1700 le même M. Cassini accompagné de plus de M. Couplet le fils , poussa la Meridienne jusqu'à l'extrémité du Roussillon , & enfin ce que feu M. de la Hire avoit laissé à faire du côté du Nord jusqu'à Dunkerque fut achevé en 1718 par M.^{rs} Cassini & Maraldi , & feu M. de la Hire le fils. Si l'on exécute le Projet d'élever de distance en distance des Pyramides qui suivent la position de toute la Meridienne , & qui la representent aux yeux , ce grand Ouvrage en sera encore considerablement ennobli , & jamais les Sciences , peu accoutumées comme elles sont à la magnificence , n'auront vû un si superbe Monument consacré à leur gloire.

Nous renvoyons entierement aux Memoires
 Les Observations de l'Eclipse Solaire du 24 Juillet V. les M.
 faites par M.^{rs} Cassini & Maraldi. p. 146. &
 173.





G E O G R A P H I E.

*SUR LES PAYS DE L'ASIE MINEURE**compris dans l'Expedition du jeune Cyrus.*V. les M.
p. 56.

M. DELISLE ayant eu ordre de faire pour le Roy une Carte des Pays compris dans l'Histoire de l'*Expedition du jeune Cyrus*, dont la fameuse Retraite des Dix mille Grecs fut une suite, y trouva des difficultés qui n'ont point été encore ou apperçûes, ou éclaircies.

Xenophon, auteur de cette Histoire, philosophe & homme de guerre, & qui fut même sur la fin un des Commandants de la Retraite, a marqué en Stades les petites distances particulieres de tous les Lieux, & souvent les grandes distances de Lieux fort éloignés, & cela d'une maniere où l'on sent l'exactitude du genie philosophique, & sans que les differentes comparaisons auxquelles il donne matiere puissent faire naître aucun soupçon d'erreur.

* V. l'Hist.
de 1710.
p. 147. &
148.
* V. l'Hist.
de 1699.
p. 85. &
86.

D'un autre côté l'Academie, soit par feu M. Chazelles* qui en a été membre, soit par le P. Feuillée son Correspondant, soit par le P. de Beze, Missionnaire Jesuite*, a des observations astronomiques de la latitude & de la longitude de plusieurs Lieux compris dans l'Histoire de Xenophon, ou qui y ont rapport, & entre autres de Constantinople, de Trebifonde, de Smirne & d'Alexandrette, qui sont à peu-près aux quatre coins de l'Asie Mineure, & en établissent les bornes.

En rapportant les mesures de Xenophon à celles qui resultent des observations astronomiques, & de la Mesure de la Terre faite par l'Academie, M. Delisle trouve que le degré celeste vaudroit plus de 1100 Stades de Xenophon, & c'est-là une difficulté considerable.

Il est certain que le Stade est de 125 pas, quels que soient ces pas. Il y a toute apparence par le rapport que les Romains auront voulu mettre entre leurs mesures, & celles des Grecs, que ces pas sont les mêmes dont mille faisoient le Mille Romain. Il a été prouvé invinciblement en 1702 * * p. 80. & suiv. 2^{de}. Edit. par feu M. Cassini, que le Mille est de 766 ou 767 toises de Paris, ce qui multiplié par 3, donne à peu-près, notre Lieuë moyenne de 2282 toises, dont il y en a 25 au degré, telle que nous l'avons déterminée cy-dessus *, desorte * p. 73. que trois Milles sont une Lieuë, & qu'il y a 75 Milles au degré, conformément à la détermination de M. Delisle en 1714 *. Il y a donc 8 Stades Grecs dans un Mille Romain, * p. 80. & suiv. 24 Stades dans une de nos Lieuës moyennes, & 24 fois 25 Stades ou 600 Stades dans un degré celeste, ce qui n'est presque que la moitié de 1100.

M. Delisle ne croit point que la difficulté puisse être autrement résolue, qu'en admettant que les Stades du temps de Xenophon ont été près de la moitié plus petits que dans les temps posterieurs.

Aristote semble appuyer une supposition si hardie. Il dit que les Mathematiciens de son temps donnoient à la circonference de la Terre 400000 Stades, ce qui auroit été le double de sa veritable grandeur selon nôtre mesure d'aujourd'hui, & paroît une erreur trop exorbitante. Mais il est vrai aussi que du temps d'Aristote on n'avoit fait encore aucune mesure de la Terre, pas même la plus grossiere.

M. Delisle remarque que M. du Val, fameux Geographe, qui en 1653 donna une Carte de l'Expedition du jeune Cyrus, s'est engagé dans d'étranges embarras, pour avoir pris les Stades de Xenophon de la grandeur dont on les prend ordinairement. Il promet aussi qu'en suivant son idée, toute paradoxe qu'elle est, il remettra la Carte des Conquestes & de l'Empire d'Alexandre, non seulement dans une verité plus exacte, mais dans une vrai-semblance dont elle manquoit à quelques égards. Nous avons déjà fait voir d'après lui en 1714, à l'endroit cité ci-dessus, quelques exem-

80 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
ples de cette vrai-semblance rétablie, ou du moins du Mer-
veilleux diminué.

Nous laissons entierement à M. Delisle d'autres remar-
ques purement historiques & sçavantes sur de grands Ca-
naux qui ne subsistent plus, sur une grande Muraille qui
séparoit les Medes & les Assiriens, sur les changements ou
les équivoques des noms, &c.

V. les M. **N**ous renvoyons entierement aux Memoires
P. 245. L'Ecrit de M. Delisle sur la nouvelle Carte de la
Mer Caspienne dressée par ordre du Czar, & qu'il a fait
l'honneur à l'Academie de lui envoyer, comme si ce grand
Monarque daignoit faire quelque fonction d'Academicien.
On verra par cette Carte que la Mer Caspienne, dont tout
le monde connoît le nom, étoit presque absolument in-
connüe.



MECHANIQUE.

MECHANIQUE.

SUR LA FORCE DES CORPS EN MOUVEMENT.

LEs plus grands genies ne sont pas incapables de grandes erreurs. Outre le fonds commun à toute la Nature humaine, ils peuvent avoir une confiance en eux-mêmes, qui quoi-que legitime en general, & justifiée par un grand nombre de succès, ne manquera guere d'être un principe trompeur dans quelques applications particulieres. On le va voir par l'exemple de feu M. Leibnitz, qui suffira seul pour consoler tous les autres grands hommes, tombés dans le même cas.

Tous les Mathématiciens modernes, & plus particulièrement les Mécaniciens, conviennent que la force des Corps est le produit de leur masse par leur vitesse. Ils ont trouvé cette proposition si évidente qu'ils l'ont traitée d'Axiome, & ont négligé de la prouver. En effet on conçoit naturellement qu'un Corps a une certaine résistance au mouvement, quelle qu'elle soit; que cette résistance qui doit être vaincue par la force motrice, est d'autant plus grande, & que par conséquent la force le doit être d'autant plus, que la masse du corps est plus grande. Quant à la vitesse, il est évident qu'une plus grande vitesse ne peut être imprimée que par une force plus grande en même raison.

Et quand même on voudroit que la matiere n'apportât absolument aucune résistance au mouvement, il s'en suivroit seulement de-là que la force motrice seroit mesurée, non par le produit de la masse & de la vitesse, puisque la masse plus ou moins grande ne seroit plus rien, mais par la vitesse seule,

Hist. 1721.

L

§2 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

& l'on ne voit pas que la mesure de la force motrice dût être le quarré de la vitesse. Car d'où viendrait ce quarré? Quels seroient les deux effets de la vitesse?

* p. 107.
& 108.

Cependant, comme nous l'avons dit en 1716 *, M. Leibnits prenoit pour mesure de la force des Corps en mouvement le produit de leur masse, non par leur vitesse, mais par le quarré de leur vitesse; la principale raison, & celle qui paroît l'avoir conduit à cette pensée, est que selon le Système de Galilée très bien démontré & reçu de tout le monde, un Corps poussé de bas en haut avec un degré de vitesse, & qui monte, par exemple, à une Toise, monte à 4 s'il est poussé avec 2 degrés, à 9 s'il l'est avec 3, &c. Or les forces sont comme les espaces qu'elles font parcourir, & ces espaces sont comme les quarrés des vitesses, donc les forces sont comme ces quarrés.

Dés l'an 1686 M. Leibnits avoit avancé sa proposition paradoxale dans les Journaux de Leipsick. Comme elle n'avoit été reçue d'aucun Mathématicien, & que tous, sans y avoir égard, avoient continué d'aller leur chemin ordinaire, on n'en faisoit guère de mention, peut-être par respect pour un aussi grand homme que son Auteur, mais M. Volfrus, séduit apparemment malgré ses lumières par une grande autorité, ayant adopté depuis quelque temps ce principe dans son Cours de Mathématique, M. le Chevalier de Louville a cru devoir s'opposer à un mal qui commençoit à gagner, & qui pouvoit acquérir des forces par une nouvelle autorité considérable. M. le Chevalier de Louville a d'abord répondu au raisonnement que nous venons de rapporter.

Il est vrai que dans le Système de Galilée, si un Corps qui est tombé d'une hauteur quelconque par la pesanteur, est à la fin de la chute repoussé de bas en haut avec une vitesse égale à la dernière qu'il avoit acquise dans la chute, il remonte à la même hauteur d'où il étoit tombé, & en un temps égal, & si les deux temps sont divisés en parties égales, il parcourt en remontant les mêmes espaces corres-

pendants à ces parties de temps, mais dans un ordre renversé. Ainsi s'il a parcouru en descendant l'espace 1 dans la première Minute, & l'espace 3 dans la seconde, il parcourt en remontant l'espace 3 dans la première, & l'espace 1 dans la seconde, ou l'espace total 1, s'il ne descend ou ne remonte que pendant une Minute, & l'espace total 4, s'il descend ou remonte pendant 2. Or s'il a été repoussé de bas en haut au bout de la première Minute, il l'a été avec une vitesse égale à la vitesse 1 acquise par la chute, & s'il n'a été repoussé qu'au bout de la seconde Minute, il l'a été avec la vitesse 2. Donc étant poussé de bas en haut avec la vitesse 1, il parcourt l'espace 1, & poussé avec la vitesse 2, il parcourt l'espace 4. Tout cela est insoutenable.

Mais il faut prendre garde, & il étoit aisé de faire cette attention, que si le Corps parcourt l'espace total 1, il ne se meut ou ne monte que pendant 1 Minute, & que s'il parcourt l'espace total 4, il se meut pendant 2. Changeons en un mouvement uniforme le mouvement retardé qu'il a en montant, contraire à l'accélééré qu'il avoit en descendant; on sçait que par le Système de Galilée les espaces totaux parcourus d'un mouvement uniforme seront doubles des autres. L'espace total qui étoit 1 sera 2, & celui qui étoit 4 sera 8. Donc le Corps poussé de bas en haut avec la vitesse 1, & qui ne se meut que pendant 1 Minute parcourra l'espace 2, & le même Corps poussé de bas en haut avec la vitesse 2, & qui doit monter pendant 2 Minutes, parcourra pendant la première un espace 4, & pendant la seconde un espace égal. Donc en comparant les deux mouvements qu'il a pendant la première Minute, où il se meut dans l'un & l'autre cas, on voit que les espaces y sont comme les vitesses, & par conséquent les forces qui dans le mouvement uniforme sont comme les espaces parcourus en même temps sont aussi comme ces vitesses, & non comme leurs carrés. Il est évident que le mouvement uniforme qui auroit duré 2 Minutes devant donner l'espace 8, c'est la Pesanteur contraire au mouvement d'ascension, qui dans la première

Minute retranche 1 du premier espace partiel 4, & le réduit à 3, & qui dans la seconde Minute retranche 3 du second espace partiel 4, & le réduit à 1.

Pour avoir changé le mouvement retardé d'ascension en un mouvement uniforme, on n'a rien changé d'essentiel à la question; au contraire on n'a fait que la remettre dans ses véritables termes, car il ne s'agit proprement que de forces simples, & qui produisent des mouvements uniformes, & non pas de forces acceleratrices ou retardatrices, telles que la Pesanteur, ou compliquées avec celles-là. Si le Système de M. Leibnits n'est pas vrai pour les forces simples, il ne l'est pas non plus pour les acceleratrices qui s'expliquent très naturellement dans le Système ordinaire.

M. Leibnits distinguoit entre les forces *vives* & les *mortes*. Selon lui les *vives* sont celles qui produisent un mouvement actuel, les *mortes*, celles qui ne produisent qu'une tendance au mouvement, telle qu'est la pesanteur d'un corps appuyé & en repos. Il ne mesuroit que les forces *vives* & non les *mortes* par les quarrés des vitesses.

M. de Louville a voulu détruire cette idée à l'égard des forces *vives*. Les forces qui entrent dans les mouvements composés sont certainement de ce nombre, & M. Leibnits admettoit toute la Theorie ordinaire de ces mouvements.

Soit un Corps spherique que pour plus de facilité on peut imaginer suspendu en l'air, en faisant abstraction de la Pesanteur. Que deux Corps égaux & semblables à ce premier viennent de deux côtés différents, & d'en haut le frapper en même temps avec des vitesses égales & des directions également inclinées à l'Horizon, il est certain que ces deux directions étant décomposées chacun en deux directions partiales, l'une horizontale, l'autre verticale, les deux parties horizontales, qui seront égales par une suite de la supposition, se détruiront l'une l'autre, & qu'il ne restera de part & d'autre que les verticales, égales aussi, qui agiront sur le Corps en repos. Il sera donc poussé en embas selon une ligne verticale avec la somme des deux directions ou

forces verticales restantes. Il est fort possible, & on peut supposer que chaque direction verticale fût la moitié de la première direction totale oblique à l'Horison, & en ce cas le Corps sera poussé avec une force verticale égale à la force totale & absolue qu'avoit avant le choc un des deux Corps frapants, & il décrira dans un temps donné une ligne verticale égale à la ligne oblique à l'Horison que décriroit dans ce même temps l'un de ces deux Corps, & par conséquent aura la même vitesse. Mais si dans l'instant du choc un quatrième Corps égal aux trois autres vient verticalement de bas en haut choquer avec cette même vitesse le Corps qui alloit se mouvoir, il est certain qu'il sera arrêté, & qu'il y aura équilibre. Or il n'y en auroit point si les forces étoient comme les quarrés des vitesses, car le premier Corps prêt à se mouvoir, s'il n'eût été arrêté par le quatrième, étoit poussé par deux forces verticales représentées chacune par la moitié de la ligne qui exprimoit la vitesse des deux premiers Corps choquants, donc elles auroient été chacune, non $\frac{1}{2}$, mais $\frac{1}{4}$ de cette ligne, & leur somme n'en auroit été que $\frac{1}{2}$. Mais la vitesse du quatrième Corps est exprimée par cette ligne entière, donc le premier auroit été poussé de bas en haut avec $\frac{1}{2}$ de la vitesse de ce quatrième.

Il seroit inutile de rassembler un plus grand nombre de preuves contre le paradoxe que M. de Louville combat. M. de Mairan fit voir qu'il en avoit aussi découvert l'erreur, & qu'il la combattoit à peu près de la même manière. Si nous n'en avons déjà que trop dit, ce trop est une espece d'égard que l'on devoit à de grands noms.

SUR LE CHOC DES CORPS A RESSORT.

V. les M.
p. 126.

* p. 124.
& suiv.

CETTE matiere déjà traitée en 1706*, & assez amplement d'après feu M. Carré, va l'être encore ici d'après M. Saulmon presque sans aucune redite. Elle est assez compliquée pour avoir différentes faces, & assez importante à toute la Physique pour mériter d'être envisagée sous plusieurs faces différentes.

Nous n'avions donné aucune idée de la cause du Ressort, ici nous en donnerons quelqu'une, nous avons supposé que la Vitesse respective qui étoit avant le choc, se partageoit entre les deux Corps après le choc en raison renversée de leurs masses, ce qui paroît très conforme & à l'expérience, & même au raisonnement, mais ici nous ne ferons pas même cette supposition si aisée à recevoir. M. Saulmon demande seulement que le Ressort soit parfait, c'est-à-dire que la figure que le Corps a perdue quand le Ressort s'est bandé, il la reprenne parfaitement quand le Ressort se débande. Il faut toujours concevoir que les deux Corps qui se choquent, qui sont, par exemple, deux Globes ou deux Boules, ont leurs centres de gravité sur la même ligne droite, ce qu'on appelle se choquer *directement*.

Deux Globes à ressort, égaux ou inégaux, se choquent directement, & ils ont l'un & l'autre avant le choc des vitesses connues. La ligne sur laquelle sont posés & se meuvent leurs centres de gravité va de l'Occident à l'Orient; & j'appelle le premier de ces deux Corps celui qui va à l'Orient, si l'autre va à l'Occident, ou est en repos, ou celui qui va à l'Orient, & doit se mouvoir le plus vite & joindre le second, si ce second va aussi à l'Orient. La direction de l'Occident à l'Orient sera donc selon les idées & le langage des Algebristes la direction positive, & l'autre sera la nega-

tive. Je suppose que les deux Corps vont à l'Orient.

Quand les deux Corps se rencontrent, ils s'aplatissent mutuellement, & les deux Ressorts se bandent. Dans cet instant le premier Corps aplatit le second en le poussant d'Occident en Orient, & le second qui réagit, & n'en réagiroit pas moins quand même il seroit en repos, aplatit le premier en le poussant d'Orient en Occident. Le premier qui étoit mu d'Occident en Orient avec une certaine force connue qui est le produit de sa masse par sa vitesse avant le choc, est donc repoussé vers l'Occident avec une certaine force inconnue qu'il faut rabattre de sa première force. De même le second Corps est poussé vers l'Orient avec une nouvelle force inconnue qu'il faut ajouter à celle qu'il avoit déjà, & ces deux forces inconnues dont il faut rabattre l'une & ajouter l'autre sont égales, puisqu'elles viennent toutes deux d'une action & d'une réaction égales par leur nature.

Dans le moment suivant les Ressorts se débandent, & puisqu'ils ont été supposés parfaits, & que leur effet est de rendre exactement aux Corps leur première figure, chaque Ressort imprime en se débandant la même force qu'il avoit imprimée en se bandant. Donc le premier Corps est encore repoussé vers l'Occident avec une force égale à celle dont il avoit été déjà repoussé en ce même sens dans le premier moment, ou, ce qui est le même, avec une force double de la force inconnue posée d'abord; de même le second Corps est poussé vers l'Orient avec une force inconnue double de la première, & l'on a l'expression algébrique de leurs forces totales après le choc, l'une est le produit de la masse du premier Corps par sa vitesse avant le choc, moins le double d'une certaine force inconnue, l'autre est le produit de la masse du second Corps par sa vitesse avant le choc, plus le double de la même force inconnue. Mais il reste de la connoître.

M. Saulmon la prend dans l'expression des forces des deux Corps, lorsque les Ressorts achevent d'être bandés,

& que dans l'instant suivant ils se débanderont. On sçait qu'alors les deux Corps tendent à aller ensemble d'une vitesse commune, & que ce qui les en empêche, c'est le débandement des Ressorts. Cette vitesse commune seroit la somme des forces des deux Corps, divisée par la somme de leurs masses, & cette expression est toute connue, parce que la force inconnue qui y entre avec des signes contraires disparoit. Le produit de la masse d'un des Corps par cette vitesse commune est sa force dans ce moment-là, & l'on a aussi une autre expression de sa force ou entre la force inconnue que l'on cherche, & par-là cette force se trouve toute dégagée & connue. Nous allons tâcher de donner par raisonnement quelque idée de sa quantité ou de sa mesure, que le calcul donne précisément & sûrement, mais sans en rendre de raison.

Cette force, ainsi que toutes les autres, est une vitesse qui multiplie quelque masse, & sa grandeur dépend des deux grandeurs qui forment ce produit. La vitesse qui cause le bandement des Ressorts est la vitesse *respective* des deux Corps avant le choc, qui a été expliquée en 1706 *, & dans le cas présent où les deux Corps se meuvent de même part, la vitesse respective est la différence des vitesses *absolues* des deux Corps avant le choc. Il n'y a nulle difficulté sur ce point.

La vitesse respective, en vertu de laquelle les Ressorts se bandent, est appliquée en même temps aux deux Corps. Cela est encore constant.

J'ajoute aux conditions du cas présent que le second Corps soit infiniment petit, quoi-que toujours à ressort, le premier demeurant fini, d'une grandeur quelconque. Il est visible, & on peut s'en assurer encore, si l'on veut, que quand les Ressorts seront bandés, le premier Corps ne sera repoussé en arriere ou vers l'Occident qu'infiniment peu; & par conséquent l'effet du bandement des Ressorts sera infiniment petit, & par conséquent la cause de cet effet, ou la force qui les aura bandés, infiniment petite. Or la vitesse
relative

respective est toujours finie, donc la masse qu'elle multiplie pour faire la force cherchée est infiniment petite. D'un autre côté elle est en même temps appliquée aux deux Corps; donc elle n'y est pas appliquée en multipliant leur somme, car elle seroit une quantité finie, mais en multipliant leur produit qui est infiniment petit. Donc en nous remettant dans le fini, la force qui cause le bandement des Ressorts est la vitesse respective qui multiplie le produit des deux masses.

Mais quoi-que la vitesse respective ait cela de particulier, qu'elle multiplie le produit des deux masses, elle ne laisse pas de se partager entre les deux masses comme toutes les autres vitesses, & par-là la force dont il s'agit devient d'un côté d'autant plus grande que le produit des deux masses est plus grand, & de l'autre d'autant plus petite que la somme des deux masses est plus grande, d'où il suit que c'est le rapport du produit à la somme qui étant multiplié par la vitesse respective exprime la force dont il s'agit.

La vitesse respective étant supposée la même, il suffit de considérer le rapport variable du produit à la somme. Plus la somme sera grande par rapport au produit, plus la force sera petite, & en effet on a déjà vu qu'elle est infiniment petite dans le cas où le second Corps est infiniment petit; & où par conséquent la somme des deux est finie, & le produit infiniment petit.

La force seroit infiniment grande, si la somme étoit infiniment petite par rapport au produit, ce qui arriveroit dans le cas où les deux masses seroient infinies du même ordre.

En appliquant ces deux cas extrêmes aux cas moyens qui sont tous ceux du fini, on voit par le second que plus les deux Corps sont grands en eux-mêmes, & par le premier que plus ils approchent d'être égaux, plus le rapport du produit à la somme, ou, ce qui est le même, plus la force est grande.

Et en effet on verra par les Nombres que plus un Carré qui est le produit de deux nombres égaux est grand en lui-

même , plus il est grand par rapport à sa racine ou au double de sa racine , qui est la somme des deux grandeurs qui l'ont formé.

M. Saulmon ayant trouvé l'expression de la force qui cause le bandement des Ressorts, trouve aussi-tôt la vitesse de chaque Corps après le choc, qui est ce qu'il cherche. Ce n'est encore là que le cas où les deux Corps avant le choc vont de même part. Pour avoir celui où ils auroient été l'un vers l'autre avec des directions opposées, il n'y a qu'à changer dans la même formule la vitesse du second Corps de positive qu'elle étoit en negative, car il va alors à l'Occident. Si l'on veut qu'un des deux Corps soit en repos avant le choc, il n'y a qu'à rendre sa vitesse infiniment petite ou nulle. Ainsi la formule trouvée par M. Saulmon d'une manière nouvelle est absolument generale pour tous les cas.

Les effets du Ressort ainsi établis geometriquement, peuvent conduire à en découvrir la cause phisique. Si l'on suppose deux Globes parfaitement durs ou sans Ressort, égaux en force, c'est-à-dire dont les masses & les vitesses soient égales, ou dont les vitesses soient en raison renversée des masses, & qui enfin soient mus avec des directions opposées, il est certain que dans le moment du choc, qui n'est qu'un simple contact, ils s'arrêtent l'un l'autre, & demeurent en repos. Si l'on suppose qu'ils soient capables de s'aplatir, mais non de se remettre ensuite dans leur première figure, ils s'arrêteront encore l'un l'autre, mais en un certain temps, pendant lequel ils s'avanceront encore l'un vers l'autre après s'être touchés, & se toucheront de plus en plus en s'aplatissant mutuellement, au lieu que dans le premier cas ils s'arrêtoient au moment indivisible du choc, & ne se touchants qu'en un seul point. On peut ne concevoir rien de plus pour le second cas, on peut supposer que ces deux Corps étoient dans le Vuide, & que leurs pores, car ils en avoient, puisqu'ils pouvoient s'aplatir, étoient aussi parfaitement vuides.

Mais si l'on veut que les deux Corps après le choc, &

l'aplatissement mutuel reprennent leur première figure, il faut nécessairement avoir recours à une force nouvelle, capable de cet effet, & qui leur sera étrangère, puisque tout ce qu'ils avoient de force est épuisé. Il faut qu'un fluide s'introduise dans leurs parties comprimées & rapprochées, les écarte de nouveau, & leur rende leur première disposition. Ils n'étoient donc pas dans le Vuide, & s'ils n'y étoient pas, leurs pores étoient pleins avant le choc, & l'aplatissement en avoit fait sortir une quantité de fluide égale à celle qui rentre, quand la figure se restitue.

Si un Tuyau absolument mou, & sans ressort, dans lequel une eau coule, & qui est tendu & arrondi par cette eau autant qu'il peut l'être, est appliqué tout de son long à un Corps qui aura une surface plate, si de plus un Globe solide vient choquer le tuyau avec une certaine force, il l'aplatira à l'endroit du choc ou du contact, en appliquera l'une contre l'autre deux parties diametralement opposées, & empêchera l'eau de couler davantage. Alors par les Loix du mouvement simple, le Globe, le Tuyau & le Corps plat tendront à aller ensemble d'une vitesse commune, & dans l'instant de cette tendance les trois Corps seront en repos l'un à l'égard de l'autre, & le Globe n'agira plus sur les deux autres. Mais dans cet instant de repos respectif ou mutuel, l'eau n'est plus empêchée de couler comme elle l'étoit dans le temps de l'action du Globe, elle recommence donc à couler, ce qu'elle ne peut faire sans séparer le Globe & le Corps plat, & sans repousser le Globe en arriere, & pousser le Corps plat en avant. C'est-là un exemple que M. Saulmon donne du Ressort, il est aisé d'en faire l'application.

Il est vrai que dans cet exemple l'eau qui est supposée couler, a par conséquent un mouvement d'une direction déterminée, & que par-là elle est toujours prête à agir contre le Globe & le Corps plat, dès que cette action lui sera permise, ce qu'on ne peut guere penser de la matiere subtile ou Etherée, qui seroit la cause du Ressort, & qui n'ayant point de mouvement d'une direction déterminée, ne doit

point faire d'effort pour rentrer dans des pores d'où elle est une fois sortie. Mais on peut concevoir que la plus grande partie de la matiere subtile ayant été chassée des pores aplatis & rétrecis, le peu qui y en reste ne fait plus équilibre contre l'effort de l'Air extérieur, qui par son poids tend à remettre dans leur premier état les parties déplacées, les y remet en effet, r'ouvre les pores, & donne lieu à la matiere subtile d'y rentrer.

Quoi-qu'il en soit du détail de ces explications, il en reste toujours, que quand deux Corps à ressort égaux en force, se choquent avec des directions opposées, toute leur force ou quantité de mouvement qui est entièrement éteinte & anéantie en eux après leur aplatissement commun, a passé dans la matiere subtile que le choc a exprimée de leurs pores, que par conséquent, quoi-qu'ils demeurent en repos dans cet instant, il existe encore dans la Nature autant de quantité de mouvement qu'il en existoit, qu'ensuite la matiere subtile en rentrant dans leurs pores leur rend tout le mouvement qu'elle avoit reçu d'eux, ou tout ce qu'ils en avoient auparavant, & qu'enfin la même quantité de mouvement subsiste avant & après le choc.

Si dans ce cas où toute la quantité de mouvement a paru anéantie du moins pendant un instant, elle s'est conservée entiere pendant cet instant même, & n'a fait que passer dans un fluide qui l'a ensuite renduë, à plus forte raison subsistera-t-elle entiere dans les autres cas où elle ne paroît que diminuée, & le fluide en aura pris ce que les Corps en auront de moins après le choc. C'est ce que M. Saulmon fait voir plus en détail, & il rétablit le principe de Descartes, que la même quantité de mouvement subsiste toujours dans la Nature. De grands Philosophes, & même Cartesiens, ont cru qu'il avoit besoin de cette modification, que c'est la quantité de mouvement de même part, & non la quantité absolue, qui subsiste toujours. Il paroît en effet que le fluide même qui par son mouvement causera le Ressort, devant être composé de petites parties solides sans ressort,

il y aura nécessairement du mouvement anéanti toutes les fois que deux de ces parties viendront à se choquer directement, en sens contraire. Aussi M. Saulmon a-t-il déclaré qu'il faisoit abstraction de ces chocs des parties du fluide.

Il a traité en même temps la Theorie du Centre de gravité commun aux deux Corps qui se choquent. Nous pourrions nous en tenir à ce que nous en avons dit en 1714 *, * p. 46. car M. Saulmon ne revient qu'aux mêmes conclusions, & suiv. mais cette matiere merite un peu plus d'étendue.

Nous supposons les principes que nous avons expliqués du mouvement du Centre de gravité commun à deux Corps qui se meuvent, & nous l'appellerons simplement Centre de gravité, supposant que le Centre de gravité de chaque Corps en particulier est le même que son Centre de figure. Tout ce que nous avons dit se réduit à ceci, que toute la force qui meut le Centre de gravité consiste en celle des deux Corps considérés comme des Poids qui se meuvent, que tout mouvement devant avoir une direction, le Centre de gravité se meut vers l'une ou l'autre extremité de la ligne ou Levier sur lequel les poids se meuvent, & que par consequent si les deux poids en mouvement conspirent à faire avancer le Centre de gravité vers la même extremité du Levier, ce qui arrive dans le cas où ils ont la même direction, ou que si l'un tend à faire avancer ce Centre vers une extremité du Levier, & l'autre vers l'autre, ce qui arrive dans le cas où ils ont des directions opposées, c'est dans le premier cas la somme, & dans le second la difference des deux produits des poids multipliés chacun par leur chemin ou vitesse, qui fait la force dont est mu le Centre de gravité. De-là il suit que cette force est un produit dont une des grandeurs est la vitesse ou le chemin du Centre de gravité, & l'autre est une masse ou poids. Or le Centre de gravité, quoi-qu'il ne soit qu'un point, doit être toujours conçu comme chargé de la somme des deux poids, & comme équivalent à cette masse totale. Donc la force trouvée étant divisée par la somme des deux poids,

donne la vitesse du Centre de gravité, & c'est ce que M. Saulmon trouve par une autre voye fort simple, quoi-que plus algebrique.

Pour se faire sur cela des idées plus précises, & arriver à quelques déterminations qui feront suffisamment juger des autres, il n'y a qu'à considerer d'abord les deux Corps en repos sur un même Levier indéfini, voir où est alors leur Centre de gravité commun, concevoir ensuite qu'ils se sont mus & se rencontrent, & voir où se trouve alors ce même Centre de gravité, il est certain qu'il aura fait tout le chemin qui se trouve entre ses deux positions. Je suppose que les deux Corps aillent du même sens, par conséquent leur Centre de gravité avance vers une extrémité du Levier.

Quand ils sont en repos, & avant que de se mouvoir, le premier qui doit être toujours le plus vite & joindre le second, en est à quelque distance, & leur Centre de gravité commun est placé entre eux sur quelque point de cette ligne de distance. Quand ils se joindront après leur mouvement, leur Centre de gravité commun sera sur un point de la ligne qui joindra leurs Centres, ou si pour plus de facilité, on conçoit, comme on fait d'ordinaire, que ces deux Corps soient réduits à leurs Centres, leur Centre de gravité sera au même point qu'eux. Il aura donc fait tout le chemin qui sera entre sa première position & cette dernière. Or dans sa première position il étoit entre eux, plus à l'Orient que le premier, & qui doit aller à l'Orient, & moins que le second, donc pour arriver à sa dernière position, il a fait moins de chemin que le premier, & plus que le second, donc le plus grand chemin qu'il puisse jamais faire est le plus approchant qu'il se puisse du chemin du premier Corps, & le moindre chemin est le plus approchant du chemin du second.

Si le second Corps est infiniment petit, le Centre de gravité commun étoit placé dans le temps du repos infiniment près du premier Corps, & a une distance du second égale à celle qui étoit entre les deux. Donc quand ils se

joignent, quelle qu'ait été la vitesse finie de chacun, le Centre de gravité commun a fait un chemin égal à celui du premier Corps, c'est-à-dire le plus grand qu'il soit possible.

Si au contraire le premier Corps est infiniment petit, le Centre de gravité dans le repos étoit placé infiniment près du second, & il a fait dans le mouvement un chemin égal à celui de ce second, c'est-à-dire, le moindre chemin possible, & cela indépendamment de la grandeur des vitesses finies des deux Corps.

Donc quand ils sont finis tous deux, quelles que soient leurs vitesses, le chemin du Centre de gravité est d'autant plus grand que le premier Corps ou le plus vite est plus grand par rapport au second, & au contraire, d'où il suit que quand ils sont égaux, le chemin du Centre de gravité est précisément moyen entre les chemins différents des deux Corps, ou la moitié de leur somme.

On a pu appliquer l'idée d'infiniment petit aux deux Corps, mais on ne la peut appliquer aux deux vitesses, parce que du moins celle du premier Corps qui joindra l'autre, doit être finie. Mais celle du second Corps peut être infiniment petite, ce qui sera un cas extrême de la supposition présente. Alors les deux Corps étant finis, le Centre de gravité dans le repos fera à une distance finie du premier, & il fera dans le mouvement tout le chemin du premier moins cette distance, d'où il suit que la longueur du chemin du Centre de gravité ne croît pas autant par l'avantage du premier Corps sur le second à l'égard de la vitesse, que par son avantage à l'égard de la masse.

Maintenant si l'on suppose que les deux Corps aillent de deux sens opposés, le premier à l'Orient, le second à l'Occident, ce qui fait que le Centre de gravité est, pour ainsi dire, tiré de deux sens contraires, & que sa force n'est que la différence des produits de chaque Corps ou poids par sa vitesse, il est évident que si ces deux produits sont égaux, & par conséquent leur différence nulle, la force du Centre de gravité est nulle aussi, & par conséquent son chemin,

ainsi qu'il a été dit en 1714. Voilà donc le cas où il fait le moindre chemin possible, & cela arrive quand les vitesses des deux Corps sont en raison renversée de leurs masses.

Puisque dans la supposition présente l'égalité des forces des deux Corps rend le Centre de gravité immobile, leur plus grande inégalité possible lui donnera le plus grand mouvement, ou lui fera faire le plus grand chemin possible. Ou, si l'on veut tourner autrement cette preuve, le Centre de gravité étant tiré ici de deux sens contraires, ce qui peut le rendre immobile, jamais il ne fera plus de chemin que quand il en fera autant que l'un ou l'autre Corps, puisque le cas où un Corps seul agit à l'égard du mouvement du Centre de gravité est le cas le plus opposé qu'il se puisse à celui où ils agissent tous deux, & par-là s'affoiblissent mutuellement. Ces deux tours differents reviendront au même.

Les deux vitesses étant finies, si l'un des deux Corps est infiniment petit, voilà une inégalité de forces infinie, & alors il est évident que le Centre de gravité infiniment proche du centre du Corps fini fait le même chemin que lui. Selon que le positif & le negatif ont été ici déterminés, ce chemin sera positif ou à l'Orient, si c'est le premier Corps qui est fini, & negatif ou à l'Occident, si c'est le second.

Donc les deux Corps étant finis, le chemin du Centre de gravité est d'autant plus grand que l'un est plus grand par rapport à l'autre, pourvu que l'on parte du point où les vitesses ont été en raison renversée des masses, & qu'en suite en laissant ces vitesses les mêmes, on conçoive qu'un des deux Corps augmente.

Si l'on conçoit une des deux vitesses infiniment petite; on sort de la supposition présente où les deux Corps vont en sens contraires, & l'on retombe dans celle où ils alloient du même sens, qui a été expliquée.

Nous n'avons considéré le mouvement du Centre de gravité que dans ces deux suppositions, dont l'une ou l'autre convient aux Corps avant le choc, mais non dans celle qui suit le choc; alors s'ils sont à ressort, ils s'éloignent l'un
de

de l'autre, au lieu qu'ils s'approchoient auparavant, mais le chemin de leur Centre de gravité conserve la même direction, & il sera très aisé de s'en assurer & de s'en éclaircir par les vûes qui ont été exposées. Quant au Calcul, un seul changement de positif en negatif fera tout. Un des grands avantages du Calcul algebrique est cette extrême facilité de la transmutation des differents cas les uns dans les autres. Ce n'est plus qu'un jeu, mais le moindre mouvement y produit des Verités nouvelles.

Nous renvoyons entierement aux Memoires
L'Ecrit de M. de Reaumur sur un Moyen de met- V. les M.
tre les Carrosses en état de passer par des chemins plus étroits P. 224
qu'à l'ordinaire, & de se tirer plus aisément des ornières
profondes.

MACHINES OU INVENTIONS
APPROUVÉES PAR L'ACADEMIE
EN M. D C C X X L

I.

UNE Machine de M. Auger, qui par le moyen d'un Cric élève & abaisse perpendiculairement le Piston dans la Pompe, ce qui est avantageux pour la conservation du Corps de Pompe, auquel le frottement inégal, qui se fait par le mouvement oblique du Piston, ne peut être que fort nuisible. Mais à l'égard de la plus grande facilité de l'élévation des eaux, il n'y a que l'usage & l'exécution particulière, qui puissent apprendre si les frottements causés par le Cric sont moindres que ceux qui arrivent dans les Pompes ordinaires.

Hist. 1721.

N

II.

Une Serrure du S.^r Aumont, qui l'avoit faite pour être reçû Maître Serrurier, & afin qu'elle lui tint lieu de Chef-d'œuvre. Elle est à 24 fermetures, qui dépendent de 12 Pêles fourchus, ou à deux têtes. Chaque Pêcle ferme à deux tours de Clef, & leur mouvement dépend d'une Mechani-que, que l'on ne connoît jusqu'à présent dans aucune sorte de Serrure. On a trouvé que les courbures employées aux dents des Rouës & de certains Pignons, marquoient dans l'Auteur ou beaucoup de connoissance, ou beaucoup de genie d'invention. La maniere dont on attache cette Serrure par le Canon même a paru ingenieux, & l'Academie a cru que le tout meritoit beaucoup mieux le droit de Maîtrise, que tout autre Chef-d'œuvre qui n'auroit eu qu'une certaine adresse d'exécution.





E L O G E

D E M. D'ARGENSON.

MARC RENE' DE VOYER DE PAULMY D'ARGENSON nâquit à Venise le 4. Novembre 1652 de René de Voyer de Paulmy, Chevalier Comte d'Argenson, & de Dame Marguerite Houllier de la Poyade; la plus riche heritiere d'Angoumois.

La Maison de Voyer remonte par des titres & par des filiations bien prouvées jusqu'à Etienne de Voyer Sire de Paulmy, qui accompagna Saint Loüis dans ses deux voyages d'Outre-mer. Il avoit épousé Agathe de Beauvau. Depuis lui on voit toujourns la Seigneurie de Paulmy en Touraine possédée par ses Descendans, toujourns des Charges Militaires, des Gouvernemens de Villes ou de Provinces, des Alliances avec les plus grandes Maisons, telles que celles de Montmorency, de Laval, de Sancerre, de Conflans. Ainsi nous pouvons negliger tout ce qui précède cet Etienne, & nous dispenser d'aller jusqu'à un Basile, Chevalier Grec; mais d'origine Françoisse, qui sous l'Empire de Charles le Chauve sauva la Touraine de l'invasion des Normands, & eut de l'Empereur la Terre de Paulmy pour récompense. S'il y a du fabuleux dans l'origine des grandes Noblesses, du moins il y a une sorte de fabuleux qui n'appartient qu'à elles, & qui devient lui-même un Titre.

Au commencement du regne de Loüis XIII René de Voyer fils de Pierre, Chevalier de l'Ordre & Grand-Bailly de Touraine, & qui avoit pris le nom d'Argenson d'une Terre entrée dans sa Maison par sa Grand'mere paternelle, alla apprendre le métier de la Guerre en Hollande, qui

700 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

étoit alors la meilleure Ecole militaire de l'Europe. Mais l'autorité de sa Mere, Elisabeth Huraut de Chiverni, nièce du Chancelier de ce nom, les conjonctures des affaires generales & des siennes, des esperances plus flateuses & plus prochaines qu'on lui fit voir dans le parti de la Robe, le déterminerent à l'embrasser ; il fut le premier Magistrat de son nom ; mais presque sans quitter l'Epée : car ayant été reçu Conseiller au Parlement de Paris en 1620, âgé de 24 ans, & bien-tôt après ayant passé à la Charge de Maître des Requêtes, il servit en qualité d'Intendant au siege de la Rochelle, & dans la suite il n'eut plus ou que des Intendances d'Armées, ou que des Intendances des Provinces, dont il falloit réprimer les mouvements excités soit par les Seigneurs, soit par les Calvinistes. Les besoins de l'Etat le firent souvent changer de poste, & l'envoyerent toujours dans les plus difficiles. Quand la Catalogne se donna à la France, il fut mis à la tête de cette nouvelle Province, dont l'administration demandoit un mélange singulier, & presque unique, de hauteur & de douceur, de hardiesse & de circonspection. Dans un grand nombre de marches d'Armées, de retraites, de combats, de sieges, il servit autant de sa personne, & beaucoup plus de son esprit, qu'un homme de guerre ordinaire ; l'enchaînement des affaires l'engagea aussi dans des negociations délicates avec des Puissances voisines, sur-tout avec la Maison de Savoye alors divisée. Enfin après tant d'Emplois & de travaux, se croyant quitte envers sa Patrie, il songea à une retraite qui lui fût plus utile que tout ce qu'il avoit fait ; & comme il étoit veuf, il se mit dans l'Etat Ecclesiastique ; mais le dessein que la Cour forma de ménager la paix du Turc avec Venise, le fit nommer Ambassadeur Extraordinaire vers cette République, & il n'accepta l'Ambassade que par un motif de Religion, & à condition qu'il n'y feroit pas plus d'un an ; & que quand il en sortiroit, son fils, que l'on faisoit dès-lors Conseiller d'Etat, lui succéderoit. A peine étoit-il ar-

rivé à Venise en 1651. qu'il fut pris, en disant la Messe, d'une fièvre violente dont il mourut en quatorze jours. Son fils aîné, qui avoit eu à 21 an l'Intendance d'Angoumois, Aunis & Saintonge, se trouva à 27 ans Ambassadeur à Venise. Il fit élever à son Pere dans l'Eglise de Saint Jeh un Mausolée, qui étoit un ornement, même pour une aussi superbe Ville, & le Senat s'engagea par un Acte public à avoir soin de le conserver.

Pendant le cours de son Ambassade, qui dura cinq ans, nâquit à Venise M. d'Argenson. La République voulut être sa Marraine, lui donna le nom de Marc, le fit Chevalier de Saint Marc, & lui permit à lui, & à toute sa posterité, de mettre sur le tout de leurs Armes celles de l'Etat avec le Cimier & la Devise, témoignages authentiques de la satisfaction qu'on avoit de l'Ambassadeur.

Son Ambassade finie, il se retira dans ses Terres, peu satisfait de la Cour, & avec une fortune assez médiocre, & n'eut plus d'autres vûes que celles de la vie à venir. Le Fils trop jeune pour une si grande inaction, vouloit entrer dans le Service; mais des convenances d'affaires domestiques lui firent prendre la Charge de Lieutenant General au Présidial d'Angoulême, qui lui venoit de son Ayeul maternel. Les Magistrats que le Roy envoya tenir les Grands Jours en quelques Provinces le connurent dans leur voyage, & sentirent bien-tôt que son genie & ses talents étoient trop à l'étroit sur un si petit theatre. Ils l'exhorterent vivement à venir à Paris, & il y fut obligé par quelques démêlés qu'il eut avec sa Compagnie. La veritable cause n'en étoit peut-être que cette même superiorité de genie & de talents un peu trop mise au jour & trop exercée.

À Paris il fut bien-tôt connu de M. de Ponchartrain alors Contrôleur General, qui pour s'assurer de ce qu'il valoit, n'eut besoin ni d'employer toute la finesse de sa pénétration, ni de le faire passer par beaucoup d'essais sur des affaires de Finances, dont il lui confioit le soin. On l'obligea à se faire

Maître des Requêtes sur la foi de son mérite, & au bout de trois ans il fut Lieutenant General de Police de la Ville de Paris en 1697.

Les Citoyens d'une Ville bien policée jouissent de l'ordre qui y est établi, sans songer combien il en coûte de peines à ceux qui l'établissent, ou le conservent, à peu-près comme tous les hommes jouissent de la régularité des mouvements celestes sans en avoir aucune connoissance; & même plus l'ordre d'une Police ressemble par son uniformité à celui des Corps celestes, plus il est insensible, & par conséquent il est toujours d'autant plus ignoré, qu'il est plus parfait. Mais qui voudroit le connoître & l'approfondir, en seroit effrayé. Entretenir perpetuellement dans une Ville telle que Paris une consommation immense dont une infinité d'accidents peuvent toujours tarir quelques sources; réprimer la tyrannie des Marchands à l'égard du Public, & en même temps animer leur commerce; empêcher les usurpations mutuelles des uns sur les autres, souvent difficiles à démêler; reconnoître dans une foule infinie tous ceux qui peuvent si aisément y cacher une industrie pernicieuse, en purger la société, ou ne les tolerer qu'autant qu'ils lui peuvent être utiles par des emplois dont d'autres qu'eux ne se chargeroient pas, ou ne s'acquitteroient pas si bien; tenir les abus nécessaires dans les bornes précises de la nécessité qu'ils sont, toujours prêts à franchir, les renfermer dans l'obscurité à laquelle ils doivent être condamnés, & ne les en tirer pas même par des châtimens trop éclatants; ignorer ce qu'il vaut mieux ignorer que punir, & ne punir que rarement & utilement; penetrer par des conduits souterrains dans l'interieur des familles, & leur garder les secrets qu'elles n'ont pas confiés, tant qu'il n'est pas nécessaire d'en faire usage; être present par-tout sans être vû; enfin mouvoir ou arrêter à son gré une multitude immense & tumultueuse, & être l'ame toujours agissante, & presque inconnue de ce grand corps, voilà quelles sont en general les fonctions du

Magistrat de la Police. Il ne semble pas qu'un homme seul y puisse suffire, ni par la quantité des choses dont il faut être instruit, ni par celle des vûes qu'il faut suivre, ni par l'application qu'il faut apporter, ni par la variété des conduites qu'il faut tenir, & des caractères qu'il faut prendre; mais la voix publique répondra si M. d'Argenson a suffi à tout.

Sous lui la propreté, la tranquillité, l'abondance, la sûreté de la Ville furent portées au plus haut degré. Aussi le feu Roy se reposoit-il entierement de Paris sur ses soins. Il eût rendu compte d'un inconnu qui s'y seroit glissé dans les tenebres; cet inconnu, quelque ingénieux qu'il fût à se cacher, étoit toujours sous ses yeux; & si enfin quelqu'un lui échappoit, du moins, ce qui fait presque un effet égal, personne n'eût osé se croire bien caché. Il avoit mérité que dans certaines occasions importantes, l'autorité souveraine & indépendante des formalités appuyât ses démarches; car la Justice seroit quelquefois hors d'état d'agir, si elle n'osoit jamais se débarrasser de tant de sages liens dont elle s'est chargée elle-même.

Environné & accablé dans ses Audiences d'une foule de gens du menu peuple pour la plus grande partie, peu instruits même de ce qui les amenoit, vivement agités d'intérêts très légers & souvent très mal entendus, accoutumés à mettre à la place du discours un bruit insensé, il n'avoit ni l'inattention, ni le dédain qu'auroient pû s'attirer les personnes ou les matieres; il se donnoit tout entier aux détails les plus vils, ennoblis à ses yeux par leur liaison nécessaire avec le bien public; il se conformoit aux façons de penser les plus basses & les plus grossières; il parloit à chacun sa langue, quelque étrangère qu'elle lui fût; il accommodoit la raison à l'usage de ceux qui la connoissoient le moins; il concilioit avec bonté des esprits farouches, & n'employoit la décision d'autorité qu'au défaut de la conciliation. Quelquefois des contestations peu susceptibles ou peu dignes

d'un jugement sérieux, il les terminoit par un trait de vivacité plus convenable & aussi efficace. Il s'égayoit à lui-même, autant que la Magistrature le permettoit, des fonctions souverainement ennuyeuses & désagréables, & il leur prêtoit de son propre fonds de quoi le soutenir dans un si rude travail.

La cherté étant excessive dans les années 1709 & 1710; le peuple injuste, parce qu'il souffroit, s'en prenoit en partie à M. d'Argenson, qui cependant tâchoit par toutes sortes de voyes de remédier à cette calamité. Il y eut quelques émotions qu'il n'eût été ni prudent ni humain de punir trop severement. Le Magistrat les calma, & par la sage hardiesse qu'il eut de les braver, & par la confiance que la Populace, quoi-que furieuse, avoit toujours en lui. Un jour assiégé dans une maison, où une Troupe nombreuse vouloit mettre le feu, il en fit ouvrir la porte, se presenta, parla, & apaisa tout. Il sçavoit quel est le pouvoir d'un Magistrat sans armes; mais on a beau le sçavoir, il faut un grand courage pour s'y fier. Cette action fut récompensée ou suivie de la Dignité de Conseiller d'Etat.

Il n'a pas seulement exercé son courage dans des occasions où il s'agissoit de sa vie autant que du bien public; mais encore dans celles où il n'y avoit pour lui aucun péril que volontaire. Il n'a jamais manqué de se trouver aux Incendies, & d'y arriver des premiers. Dans ces moments si pressants & dans cette affreuse confusion, il donnoit les ordres pour le secours, & en même temps il en donnoit l'exemple, quand le péril étoit assés grand pour le demander. A l'embrasement des Chantiers de la Porte Saint Bernard, il falloir, pour prévenir un embrasement general, traverser un espace de chemin occupé par les flammes. Les gens du Port & les Détachements du Regiment des Gardes hésitoient à tenter ce passage: M. d'Argenson le franchit le premier & se fit suivre des plus braves, & l'incendie fût arrêté. Il eut une partie de ses habits brûlés, & fut plus de vingt heures
sur

sur pied dans une action continuelle; il étoit fait pour être Romain, & pour passer du Senat à la tête d'une Armée.

Quelque étendue que fût l'administration de la Police, le feu Roy ne permit pas que M. d'Argenson s'y renfermât entièrement; il l'appelloit souvent à d'autres fonctions plus élevées & plus glorieuses, ne fût-ce que par la relation immédiate qu'elles donnoient avec le Maître, relation toujours si précieuse & si recherchée. Tantôt il s'agissoit d'accordemens entre Personnes importantes, dont il n'eût pas été à propos que les contestations éclatassent dans les Tribunaux ordinaires, & dont les noms exigeoient un certain respect auquel le Public eût manqué. Tantôt c'étoient des affaires d'Etat qui demandoient des expédients prompts, un mystère adroit, & une conduite déliée. Enfin M. d'Argenson vint à exercer réglement auprès du Roy un Ministère secret & sans Titre, mais qui n'en étoit que plus flatteur, & n'en avoit même que plus d'autorité.

Comme la Jurisdiction de la Police le rendoit maître des Arts & Métiers que l'Académie a entrepris de décrire & de perfectionner, ce qui la mettoit dans une relation nécessaire avec lui pour les détails de l'exécution; & que d'ailleurs il avoit pour les sciences tout le goût, & leur accordoit toute la protection que leur devoit un homme d'autant d'esprit & aussi éclairé; la Compagnie voulut se l'acquiescer, & elle le nomma en 1716 pour un de ses Honoraires. Bien-tôt après, comme si une Dignité si modeste en eût dû annoncer de plus brillantes, le Regent du Royaume qui avoit commencé par l'honorer de la même confiance & du même Ministère secret que le feu Roy, le fit entrer dans les plus importantes affaires; & enfin au commencement de 1718 le fit Garde des Sceaux & Président du Conseil des Finances. Il avoit été Lieutenant de Police 21 ans, & depuis long-temps les suffrages des bons Citoyens le nommoient à des places plus élevées; mais la sienne étoit trop difficile à remplir, & la réputation singulière qu'il s'y

étoit acquise devenoit un obstacle à son élévation. Il falloit un effort de Justice pour le récompenser dignement.

Il fut donc chargé à la fois de deux Ministeres, dont chacun demandoit un grand homme, & tous ses talents se trouverent d'un usage heureux. L'expédition des affaires du Conseil se sentit de sa vivacité; il accorda ou refusa les grâces qui dépendent du Sceau selon sa longue habitude de sçavoir plâter la douceur & la severité; sur-tout il soutint avec sa vigueur & sa fermeté naturelle l'autorité Royale, d'autant plus difficile à soutenir dans les Minorités, que ce ne sont pas toujours des mal-intentionnés qui résistent. Sa grande application à entrer dans le produit effectif des revenus du Roy le mit en état de faire payer dès la première année qu'il fut à la tête des Finances 16 millions d'arrerages des Rentes de la Ville sans préjudice de l'année courante, & outre le credit qu'il redonnoit aux affaires, il eut le plaisir de marquer bien solidement aux Habitants de Paris l'affection qu'il avoit prise pour eux en les gouvernant. Dans cette même première année il égala la recette & la dépense; équation, pour parler la langue de cette Academie, plus difficile que toutes celles de l'Algebre. C'est sous lui qu'on a appris à se passer des Traités à forfait, & à établir des Regies qui font recevoir au Roy seul ses revenus, & le dispensent de les partager avec des especes d'Associés. Enfin il avoit un projet certain pour diminuer par des remboursements effectifs les dettes de l'Etat; mais d'autres vûes & qui paroïssent plus brillantes traverserent les siennes, il ceda sans peine aux conjonctures, & se démit des Finances au commencement de 1720.

Rendu tout entier à la Magistrature, il ne le fut encore que pour peu de temps; mais ce peu de temps valut un reglement utile. Les Benefices tombés une fois entre les mains des Réguliers, y circuloient ensuite perpetuellement à la faveur de certains artifices ingenieux, qui trompoient la Loy en la suivant à la lettre. M. d'Argenson remedia à

cet abus par deux Déclarations qui préviennent, si cependant on ose l'assurer, sur-tout en cette matiere, tous les stratagêmes de l'interêt.

Le bien des affaires generales, qui changent si souvent de face, parut demander qu'il remît les Sceaux ; & il les remit au commencement de Juin 1720. Il conservoit pleinement l'estime & l'affection du Prince dont il les avoit reçus, & il gaignoit de la tranquillité pour les derniers temps de sa vie. Il n'eut pas besoin de toutes les ressources de son courage pour soutenir ce repos, mais il employa pour en bien user toutes celles de la Religion. Il mourût le 8. de May 1721.

Il avoit une gayeté naturelle & une vivacité d'esprit heureuse & féconde en traits, qui seules auroient fait une réputation à un homme oisif. Elles rendoient témoignage qu'il ne gémissoit pas sous le poids énorme qu'il portoit. Quand il n'étoit question que de plaisir, on eût dit qu'il n'avoit étudié toute sa vie que l'Art si difficile, quoi-que frivole, des agréments & du badinage. Il ne connoissoit point à l'égard du travail la distinction des jours & des nuits ; les affaires avoient seules le droit de disposer de son temps, & il n'en donnoit à tout le reste que ce qu'elles lui laissoient de moments vuides, au hazard & irrégulièrement. Il dictoit à trois ou quatre Secretaires à la fois, & souvent chaque lettre eût mérité par sa matiere d'être faite à part, & sembloit l'avoir été. Il a quelquefois accommodé à ses propres dépens des Procés, même considérables ; & un trait rare en fait de Finances, c'est d'avoir refusé à un renouvellement de Bail cent mille écus qui lui étoient dûs par un usage établi : il les fit porter au Tresor Royal pour être employés au payement des Pensions les plus pressées des Officiers de guerre. Quoi-que les occasions de faire sa cour soient toutes sans nulle distinction infiniment cheres à ceux qui approchent les Rois, il en a rejeté un grand nombre, parce qu'il se fût exposé au péril de nuire plus que les fautes

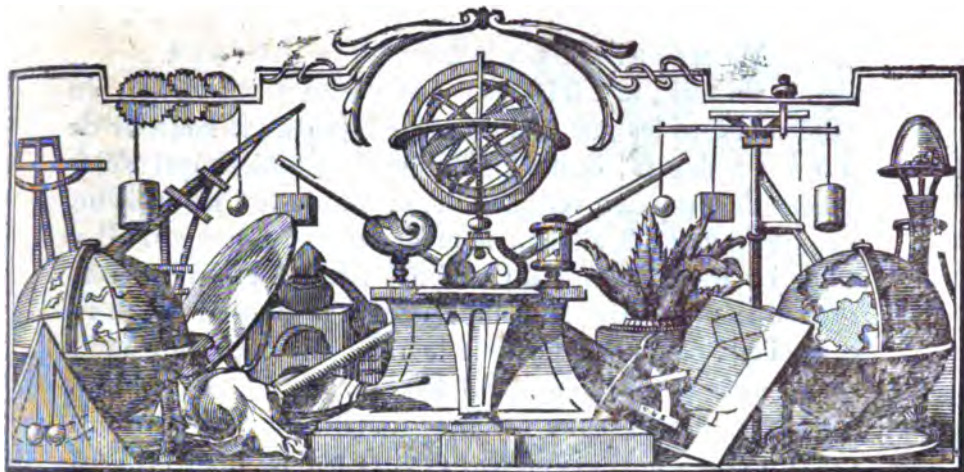
ne meritoient. Il a souvent épargné des événements desagréables à qui n'en sçavoit rien , & jamais le récit du service n'alloit mandier de la reconnoissance. Autant que par sa severité, ou plutôt par son apparence de severité, il sçavoit se rendre redoutable au peuple dont il faut être craint, autant par ses manieres & par ses bons offices il sçavoit se faire aimer de ceux que la crainte ne mene pas. Les personnes dont j'entends parler ici sont en si grand nombre & si importantes, que j'affoiblirois son Eloge en y faisant entrer la reconnoissance que je lui dois, & que je conserverai toujours pour sa memoire.

Il avoit épousé Dame Marguerite le Fevre de Caumartin, dont il a laissé deux fils, l'un Conseiller d'Etat & Intendant de Maubeuge, l'autre son successeur dans la Charge de la Police, & une fille mariée à M. de Colande, Maréchal de Camp & Commandeur de l'Ordre de Saint Louis.

Errata pour l'Histoire de 1719.

Page 59. ligne 25. au lieu de, de la Sphere dont le grand Cercle seroit le Cercle horisontal posé d'abord comme ce Cercle est au Quarré inscrit.

Lisez, de la demi-Sphere dont le grand Cercle seroit le Cercle horisontal posé d'abord comme le Quarré inscrit est au Cercle.



MEMOIRES

DE

MATHEMATIQUE

ET

DE PHYSIQUE,

TIRES DES REGISTRES

de l'Academie Royale des Sciences.

De l'Année M. DCCXXI.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

de l'année 1720.

Par M. MARALDI.

L'AURÔRE boreale a paru plusieurs fois pendant l'an- 8 Janvier
née 1720. Nous l'avons vûë foiblement le 6 & le 10 1721.
de Fevrier, mais le 11 du même mois à 8^h du soir elle
parut avec beaucoup d'éclat. Le 9 de Mars à 8 heures &
Mem. 1721. A

demie du soir, le Ciel étant tout convert, on voyoit du côté du Nord les nuages fort éclairés jusqu'à la hauteur de 10 à 12 degrés, & des Colonnes de Lumiere qui s'élevoient de temps en temps de l'horison où le Ciel étoit un peu découvert, & alloient se cacher dans les nuages. Il y avoit en même temps du côté du Midi à l'horison une grande Lumiere qui s'étendoit depuis le Sud-est jusqu'au Sud-ouest, pendant que tout le reste du Ciel, qui étoit couvert des nuages, étoit fort sombre.

Il y a apparence que ces nuages, tant du côté du Nord que du côté du Midi, étoient éclairés par les matieres qui forment la Lumiere. Ainsi il y avoit en même temps sur l'horison deux Aurores opposées & séparées l'une de l'autre par un grand intervalle, une au Nord, l'autre au Midi. On voit donc par cette Observation, & par quelques autres qui ont été rapportées les années précédentes dans les Memoires de l'Academie, que ces sortes de Lumieres paroissent vers le Midi comme vers le Nord, quoi-que celles du Midi soient beaucoup plus rares.

L'Aurore boreale n'a point paru depuis le 9 de Mars jusqu'au 10 de Septembre; on la vit ce jour-là à 10 heures & trois quarts du soir assez belle au dessous des Etoiles de la grande Ourse, quoi-que la Lune qui étoit dans son premier quartier éclairât l'horison, & ne se soit couchée que vers le minuit; ce qui marque combien cette Lumiere étoit éclatante, puisqu'elle n'étoit pas effacée par celle de la Lune.

Le 29 Novembre l'Aurore boreale parut fort claire & fort grande pendant 5 heures, c'est-à-dire, depuis 6 heures & demie du soir que je commençai de la voir, jusqu'à 11 heures & demie qu'elle fut couverte par des nuages. Elle étoit formée en arc, dont la convexité regardoit le Zenit; elle occupoit d'abord l'étendue du Ciel compris depuis les pieds précédents de la grande Ourse vers l'Orient jusqu'au de-là des Etoiles qui sont dans l'extrémité de sa queue. A 7 heures & demie du soir, le Ciel s'étant couvert du côté

du Nord , on voyoit , par quelques ouvertures que laissent les nuages , le Ciel fort clair , ce qui marque que la lumiere ne s'étoit point dissipée , & qu'elle étoit au dessus des nuages.

Le Ciel s'étant découvert à 8 heures & un quart , la Lumiere parut avec plus d'éclat qu'auparavant & plus élevée sur l'horison ; elle continua de paroître fort claire jusqu'à 11 heures & demie du soir , toujours attachée aux mêmes parties de l'horison , pendant que les Etoiles de la grande Ourse qui du commencement étoient vers le Nord dans la partie inferieure de leurs Cercles au dessus de la Lumiere avoient passé vers la partie Orientale de l'horison ; ce qui prouve que la Lumiere ne participoit point du mouvement universel , & qu'elle étoit dans l'Atmosphere. Cette Lumiere a été apperçûë par un grand nombre de personnes dans la Ville & à la Campagne.

Enfin la Lumiere a paru assés claire le 28 Decembre pour la derniere fois de l'année 1720.

C'est une chose digne de remarque que ce phenomene , qui étoit autrefois si rare dans ce climat , soit depuis quelque temps si ordinaire , de sorte que dans l'espace d'une année il paroît plus souvent qu'il n'avoit paru par le passé dans l'espace de quelques siecles. Il n'y a pas lieu de croire que c'est faute d'y avoir fait attention , s'il n'a point été apperçu ; car M. Gassendi qui a observé le Ciel avec beaucoup d'application vers le commencement du siecle passé , dit n'avoir pû remarquer cette Aurore que cinq fois seulement , deux fois fort claire , & les autres foible , & elle n'auroit pas manqué d'être apperçûë par quelqu'un des Astronomes du siecle passé , si elle avoit paru tant de fois & aussi éclatante que nous l'avons remarquée plusieurs fois.

Observations sur la quantité de Pluye.

| | lignes | | lignes |
|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| En Janvier | 10 $\frac{1}{3}$ | En Juillet | 15 |
| Fevrier | 8 $\frac{1}{2}$ | Août | 36 |
| Mars | 9 $\frac{1}{8}$ | Septembre | 9 $\frac{2}{3}$ |
| Avril | 16 | Octobre | 10 $\frac{1}{8}$ |
| Mai | 34 | Novembre | 8 |
| Juin | 31 | Decembre | 17 $\frac{3}{4}$ |

Somme totale de la hauteur de la pluye 205 lignes $\frac{2}{3}$ qui font 17 pouces & presque deux lignes; ce qui est deux pouces moins que ce qui tombe dans les années communes.

On voit par ces Observations, que dans les deux mois de Mai & de Juin il a plu presque 5 pouces & demi, qui ne sont qu'un peu moins que la troisième partie de la pluye qui est tombée pendant toute l'année, & que dans les trois mois de Mai, de Juin & d'Août, il a plu 8 pouces & demi, ce qui est presque la moitié de ce qu'il a plu durant les autres neuf mois. La grande pluye qu'il a fait durant ces trois mois n'a fait augmenter que peu les Rivieres, ce qui est une marque que la pluye n'étoit pas generale dans les pays par où passent ces Rivieres. On peut dire au contraire que la pluye qu'il a fait en Decembre, quoi-que seulement d'un pouce & demi, les a faites augmenter considerablement, parce qu'elle est tombée en même temps dans une plus grande étendue de pays.

On a vû depuis trois ans diminuer les eaux d'une grande quantité de Fontaines, ce que nous avons remarqué dans celles d'Arcueil; il y a même des sources qui ont tari, à cause peut-être que la pluye de l'année 1720, quoi-que plus abondante que les années précédentes, n'a pû encore penetrer le terrain desséché par la sécheresse des années précédentes. En effet, nous avons vû au mois de Novembre que l'humidité n'avoit penetré dans la terre que d'un pied & quelques pouces, & que plus-avant elle étoit encore sèche.

On a eu cette année, presque par tout le Royaume, une grande abondance de Fruits de toutes sortes, de Bleds & de Fourages.

Le Barometre s'est tenu pour l'ordinaire à une grande hauteur pendant l'année 1720. Le 8 & le 15 de Janvier, le 10 de Juillet, le 3 de Septembre & le premier d'Octobre il est monté à 28 pouces 2 lignes, le Ciel ayant été quelquefois beau & quelquefois couvert avec des broüillards.

Le Barometre a été à 27 pouces & une ligne, qui est l'état le plus bas où il ait été, le 13 de Fevrier après un vent violent d'Oüest & de pluye, le 27 de Mars par un temps pluvieux & un fort grand vent de Sud ouest, le 19 d'Avril le Ciel étant nebuleux, le 20 Octobre l'air étant tranquille & le Ciel couvert; il se trouva encore à la même hauteur de 27 pouces & une ligne le 20 de Decembre par un grand vent de Sud-sud-ouest.

On a été plusieurs fois sujet en 1720 à des vents orageux, il y en eut un la nuit entre le 12 & le 13 de Fevrier, un autre entre le 23 & le 24 du même mois & le 5 d'Avril. Il y eut un vent furieux de Sud-ouest le 18 & le 19 d'Octobre qui regna en même temps sur l'Océan où il causa des naufrages.

On en a ressenti de même le premier de Decembre & le dernier jour de l'année.

Observations sur le Thermometre.

Le plus grand froid de cette année n'a fait descendre le Thermometre qu'au 30^{me}. degré, dont le 48^{me}. marque le temperé. Il s'est trouvé au 30^{me}. degré le 5 & le 10 de Janvier, le 21 & le 22 de Fevrier & le 14 de Mars; il s'y est encore trouvé au 23 de Decembre. Toutes ces Observations ont été faites au lever du Soleil, qui est le temps du jour le plus froid. Ce degré du Thermometre marque un froid fort moderé.

Durant les plus grandes chaleurs il est monté à 77 degrés, ce fut le 20. Juillet 3 heures après midi par un vent

6 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

de Sud-sud-est & un temps serein ; il a approché de deux degrés de ce terme le 9 de Juillet & le 30 du même mois. Dans le reste de Juillet & dans le mois d'Août il en a été beaucoup au dessous ; ainsi il n'y a point eu cette année de chaleurs considérables , comme dans les deux précédentes , pendant lesquelles le Thermometre monta jusqu'à 82°.

Comme il y a eu beaucoup de Taches dans le Soleil l'année 1720 , & que les chaleurs ont été fort modérées , ayant même encore un peu gelé sur notre horizon la nuit suivante du 18 Juin , on pourroit supposer que ce froid contre saison est un effet de Taches du Soleil. Rheita dans le 4^{me}. livre de son Traité du Binocle fait une remarque pareille , car il rapporte qu'en 1642 il fit froid au mois de Juin , à cause de la grande quantité des Taches qu'il y avoit alors dans le Soleil. Cette raison paroîtroit naturelle & conforme à la Physique ; car puisque nous avons les chaleurs de l'Été par la plus longue demeure du Soleil sur l'horizon , & par l'inclinaison plus directe de ses rayons , ce qui fait que dans le même espace il y a une plus grande quantité de rayons , & que nous avons l'Hiver par des raisons contraires , comme tout le monde sçait ; on pourroit dire aussi que la diversité de chaleur & du froid qu'il fait dans la même saison en différentes années peut venir de la différente quantité des rayons qui viennent du Soleil à la Terre ; ainsi ces rayons étant en plus grand nombre , lorsqu'il n'y a point de Taches , pour lors nous avons plus de chaleur ; & comme ces rayons sont en moindre quantité lorsqu'il y a de Taches , les chaleurs sont pour lors moins grandes. Mais ces suppositions ne s'accordent pas aux Observations des deux années précédentes 1718 & 1719. Car dans ces deux années les chaleurs ont été des plus grandes qu'il y ait eu depuis 30 ans , & cependant on n'avoit point vu depuis tant d'années un si grand nombre de Taches dans le Soleil.

On avoit encore remarqué en différentes rencontres , suivant le rapport de Claromont & d'Argoli , & sur-tout

depuis le 12 de Juillet jusqu'au 15 de Septembre de l'année 1632 qu'il n'avoit point paru de Taches dans le Soleil; & que pendant ce temps-là il y avoit eu une grande sécheresse. Nous en avons eu aussi une fort grande en 1719, & cependant il y a eu en même temps une grande quantité de Taches dans le Soleil.

Ainsi quoi-que la remarque que Rheita fit en 1642, que le grand nombre de Taches du Soleil avoit peut-être été la cause de la saison froide de cette année-là, soit à peu près conforme à ce qui est arrivé en 1720, elle n'a pas été vérifiée en 1719, parce que nous eumes cette année-là de grandes chaleurs & un grand nombre de Taches.

De même la remarque d'Argoli faite par rapport à la sécheresse de 1632, lorsqu'il n'y avoit point en même temps de Taches dans le Soleil, ne s'est pas vérifiée en 1719, puisqu'il y eut une grande sécheresse, & en même temps un grand nombre de Taches.

Par conséquent la diverse temperature d'air qui regne dans la même saison en différentes années par les Observations qu'on a jusqu'à présent, ne paroît pas avoir aucun rapport avec la diverse quantité de Taches qui paroissent dans le Soleil, mais il semble plus raisonnable de l'attribuer plutôt à la diversité des vents & des exhalaisons de la Terre.

De la Déclinaison de l'Aiman.

Nous avons observé au commencement de Septembre 1720, & le 2 de Janvier de cette année 1721 la déclinaison de l'Aiman de 13 degrés Nord-ouest avec une Eguille de 8 pouces. Nous l'avions observée au mois d'Octobre de 1717 avec la même methode & avec la même Bouffole de 12° 45', en 1718 de 12° 30', & nous la trouvâmes de même en 1719, comme si elle eût diminué en 1718, & qu'elle eut ensuite été stationnaire en 1719. Mais en 1720 & au commencement de 1721 nous l'avons trouvée plus grande, comme si elle continuoît d'augmenter.

Par la comparaison des Observations éloignées on trouve

8 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
 le progrès que fait chaque année la déclinaison vers le Nord-ouest de 18 minutes; donc en trois années l'augmentation devoit avoir été de 54', qui étant ajoutées à la déclinaison trouvée vers la fin de 1717, donnent $13^{\circ} \frac{3}{4}$ de déclinaison pour 1721, au lieu de 13 degrés seulement que nous l'avons observée, ainsi il paroît que si l'Eguile ne retourne pas en arriere, au moins la déclinaison n'augmente pas depuis trois ans, comme elle faisoit auparavant.

ECLAIRCISSEMENT

Sur le Memoire de la Cause generale du Froid en Hiver, & de la Chaleur en Eté. Mem. 1719.
page 104.

Par M. DE MAIRAN.

PROBLEME.

Le rapport de deux degrés ou quantités de lumiere du Soleil vû sur l'horison à travers l'Atmosphere, à deux hauteurs différentes, & connues, étant donné; trouver quelle partie de la lumiere absolüe du Soleil nous est interceptée par l'Atmosphere, à telle hauteur qu'on voudra.

12 & 16
 Août
 1721.
 p. 112.

JE considere la lumiere du Soleil comme un tout, dont une partie parvient jusqu'à nous, & l'autre nous est ôtée par l'Atmosphere, qui est entre le Soleil & nous. J'ai remarqué dans le Memoire *sur la cause generale du froid en Hyver, &c.* que quoi-qu'on sçut le rapport qu'ont entre elles les quantités de lumiere qui nous sont ôtées par l'Atmosphere, selon que les rayons du Soleil la traversent plus ou moins obliquement, il ne s'ensuivoit pas qu'on pût sçavoir ce que valent ces quantités, par rapport à la lumiere totale du Soleil indépendemment de l'Atmosphere, ou par rapport

rapport à la lumiere qui vient jusqu'à nous. Par exemple, j'ai dit que le Soleil étant au midi du Solstice d'Hiver, dans le climat de Paris, ses rayons avoient à faire trois fois autant de chemin dans l'air, pour venir jusqu'à nous, que lorsqu'il est au midi du Solstice d'Été : & par conséquent que l'air, toutes choses d'ailleurs égales, nous déroboit trois fois autant de lumiere au midi du Solstice d'Hiver qu'au midi du Solstice d'Été. Mais ce que sont ces quantités de lumiere interceptée par l'air dans ces deux cas, ou dans des cas semblables, par rapport à la lumiere restante, ou par rapport à la lumiere absoluë que le Soleil enverroit dans nôtre œil, s'il n'y avoit point d'Atmosphere entre lui & nous, c'est non seulement ce que je n'ai point cherché, mais c'est aussi ce que je ne croyois pas alors possible de connoître, sans une observation immediate de la lumiere du Soleil toute nuë & dégagée de toute Atmosphere. Cependant ayant eu occasion depuis de relire mon Memoire, & ayant examiné cette question de plus près, conformément aux principes & aux faits que j'avois établis, je me suis apperçu qu'on pouvoit la résoudre très simplement, par le moyen d'une hypothese fondée à la verité sur des observations fort difficiles, mais de la possibilité desquelles je ne crois pas que nous soyons en droit de desesperer. Quoi-qu'il en soit, la supposition que j'en fais ici ne laissera pas de jetter un nouveau jour sur quelques endroits de mon Memoire. C'est le principal objet que je me propose dans cet écrit.

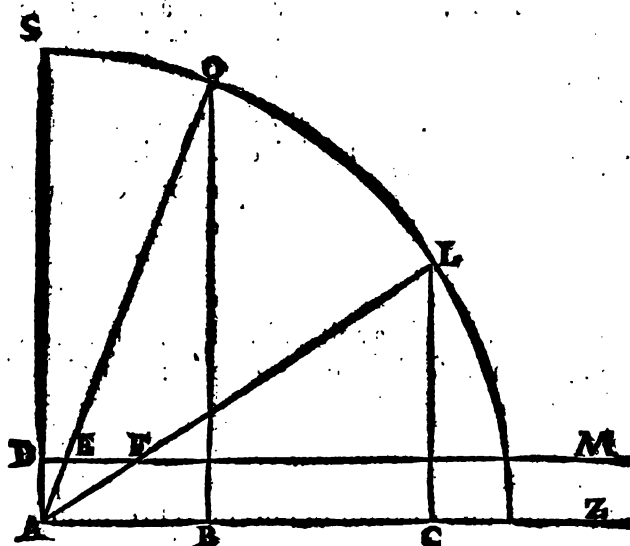
Je suppose donc qu'on connoisse le rapport de deux degrés ou quantités de lumiere du Soleil vû sur l'horison, à travers l'Atmosphere, à deux hauteurs données, soit par les observations dont j'ai parlé dans mon Memoire, soit par la methode dont s'est servi M. *Huguens**, pour sçavoir la lumiere que les Planetes de Jupiter & de Saturne reçoivent du Soleil, ou celle que Sirius envoie à la Terre, soit de telle autre maniere qu'on voudra. Je neglige les Refractions, & je prends cette partie de la surface de la Terre &

Mém. 1721.

B

* Dans son
Cosmo-
theoros,
pp. 104.
136.

10. MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de la couche supérieure de l'air, qui répondent à l'horizon
sensibles, pour des plans sensiblement parallèles.



Cela posé. Soit AZ , cette portion de la surface de la Terre & de l'horizon sensible; $DMZA$, l'Atmosphère; O , L , les deux hauteurs connues, où est vu le Soleil, l'œil étant en A ; BO , CL , les Sinus de ces hauteurs; AS , le Sinus total; DA , EA , FA , les chemins que les rayons du Soleil ont à faire dans l'air, pour parvenir à l'œil en A , de ces trois hauteurs S , O , L ; & $m:n$ ou $\frac{m}{n}$, le rapport donné des deux quantités de lumière du Soleil, qui parviennent des lieux O , L , jusqu'à l'œil.

Soient les grandeurs connues $BO = b$, $CL = c$, & $AS = a$. Il est évident que a , b , c , exprimeront aussi le rapport des chemins DA , EA , FA , mais en ordre renversé; desorte, par exemple, que $EA.FA :: CL(c) : BO(b)$. &c. Car les triangles semblables, AED , OAB , & AED , LAC , donnent $DA.BO :: EA.AO$ & $DA.CL :: FA.AL = AO$. Donc $BO \times EA = CL \times FA$; d'où l'on tire $EA.FA :: CL(c). BO(b)$.

Soient les grandeurs inconnues u la lumière absolue du Soleil, telle qu'elle seroit vûe du point A , s'il n'y avoit point d'Atmosphère entre-deux ; $u - x$ la lumière affoiblie ou dissipée en partie par l'Atmosphère, en tombant perpendiculairement de S en A ; $u - y$ la lumière, lorsqu'elle vient du point O à travers l'Atmosphère EA ; & $u - z$ la lumière, lorsqu'elle vient du point L , à travers l'Atmosphère FA .

Les grandeurs x, y, z , seront égales ou proportionnelles aux trois différentes quantités de lumière interceptées par l'Atmosphère, en venant des trois hauteurs S, O, L , & par conséquent, selon que nous l'avons expliqué dans le Memoire, en même raison entre elles, que les chemins *p. 112* DA, EA, FA . D'où il est clair que la question se réduit à trouver le rapport de l'une de ces inconnues x, y , ou z , à cette autre u .

Par les conditions du Probleme, & par construction, on a $DA(x) \cdot EA(y) :: BO(b) \cdot AS(a) \cdot EA(y) \cdot FA(z) :: CL(c) \cdot BO(b)$. & $u - y \cdot u - z :: m \cdot n$. D'où l'on tire ces trois équations $by = ax$, $by = cz$, & $mu - mz = nu - ny$. Mettant dans cette dernière pour y & z leurs valeurs prises dans les deux premières, il vient $bcmu - bcnz = abmx - acnx$, c'est-à-dire, $x \cdot u :: bcm - bcn \cdot abm - acu$, qui sont des quantités connues. *Ce qu'il falloit trouver.*

Dans le cas du Memoire, ou des deux quantités de lumière données en raison de $m \cdot n :: 2 \cdot 1$. & les trois Sinus a, b, c , étant entre eux à peu près comme les nombres 10, 9, 3, on trouve $u = 150$, $u - x = 123$, $u - y = 120$, $u - z = 60$, $x = 27$, $y = 30$, $z = 90$. *p. 115*

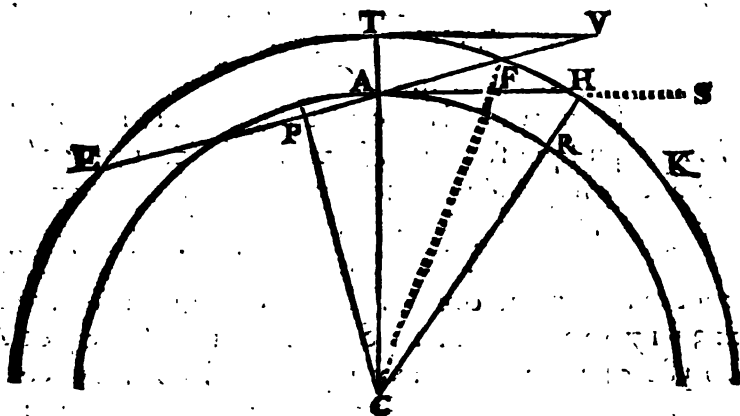
REMARKES.

I. L'Analogie $x \cdot u :: bcm - bcn \cdot abm - acn$ peut servir de Formule, pour trouver le rapport de la quantité de lumière interceptée à tout autre degré d'élevation du Soleil, avec la lumière absolue ; en supposant x égale ou proportionnelle à cette quantité interceptée, & en assignant

à la lettre a la valeur du Sinus correspondant de x dans le cas proposé. Car la lumière absolue u , demeurant toujours la même, le rapport inverse des Sinus quelconques aux quantités interceptées subsiste toujours, soit que x exprime la lumière & le chemin perpendiculaire, ou tel autre quelconque. Il suffit même, dès qu'on sçait en nombres le rapport de la lumière interceptée à plomb & proportionnelle au Sinus total avec la lumière absolue, de comparer ces nombres avec celui qui exprime le Sinus du cas proposé.

II. Mais il faut prendre garde que le calcul précédent est fondé sur une supposition qui ne sçauroit avoir lieu, lorsque le Soleil est vu près de l'horison, sçavoir que cette partie de la surface de la Terre, & de la couche supérieure de l'air, qui répondent à l'horison sensible, sont des plans parallèles. Ces surfaces doivent bien être sensiblement parallèles dans tous les cas, mais elles ne sçauroient être prises pour des plans, lorsque les rayons du Soleil les coupent horizontalement, ou selon une direction fort inclinée à l'horison. Car il est évident qu'alors la sphéricité de la surface de l'Atmosphère empêche que les rayons du Soleil n'ayent à parcourir un si long chemin dans l'air, pour parvenir jusqu'à nous. Il faudra donc avoir égard à la convexité de l'Atmosphère, & rectifier les calculs là-dessus dans les cas qui l'exigeront. Ce qui se peut toujours aisément.

Car 1°. soit AR la surface de la Terre; $ARHT$ l'Atmosphère; AH , le chemin que les rayons du Soleil S , vu à l'horison, ont à parcourir dans l'Atmosphère, en tombant sur la dernière couche extérieure en H , pour parvenir au point A , où est supposé l'œil. Soit mené HRC qui coupe perpendiculairement la surface de la Terre en R , & qui va aboutir au centre C . Il est clair que $AH = \sqrt{CH^2 - CR^2}$; de sorte que si l'on suppose, par exemple, la hauteur AT de l'Atmosphère de 15 lieues de 2000 toises chacune, & le demi-diamètre de la Terre de $1635 \frac{1600}{1000}$ lieues, c'est-à-dire de 3271600 toises, comme il fut déter-



miné dans le voyage de *M^{rs}. Cassini & Maraldi* pour la prolongation de la Meridienne *, on trouvera $AH = 440676$ toises , ou d'environ $220\frac{1}{2}$ lieues de 2000 toises chacune ; ce qui fait une longueur près de 15 fois plus grande que *AT*, & qui est la même que celle que les rayons du Soleil auroient à parcourir, si dans l'hypothese des surfaces toujours planés, tant de la Terre que de l'Atmosphère, ils y venoient par un angle d'incidence d'environ $3^{\circ}55'$. Car *AT* (30000) est réciproquement à *AH*, (440676) comme le Sinus total est au Sinus de $3^{\circ}55'$. D'où il suit, que toutes choses d'ailleurs égales , & selon l'hypothese ; l'Atmosphère ne nous déroberoit qu'environ 15 fois autant de lumière , lorsque le Soleil est à l'horison, que s'il étoit à notre Zenit.

2^o. Soit TV une tangente à la surface de l'Atmosphère, menée par l'extrémité T de la verticale AT ; AV , le chemin que les rayons du Soleil ont à parcourir dans l'Atmosphère, quand ils la rencontrent sous un angle de $17^{\circ} 41'$, qui est celui de la hauteur méridienne du Soleil, au jour du Solstice d'Hiver, & dans l'hypothèse des surfaces planes; AF , le chemin que ces mêmes rayons ont à faire venant de cette hauteur, mais dans l'hypothèse des surfaces sphériques. Pour connoître l'excès FV , & voir par-là la correction qu'il faut apporter à la formule dans le cas pro-

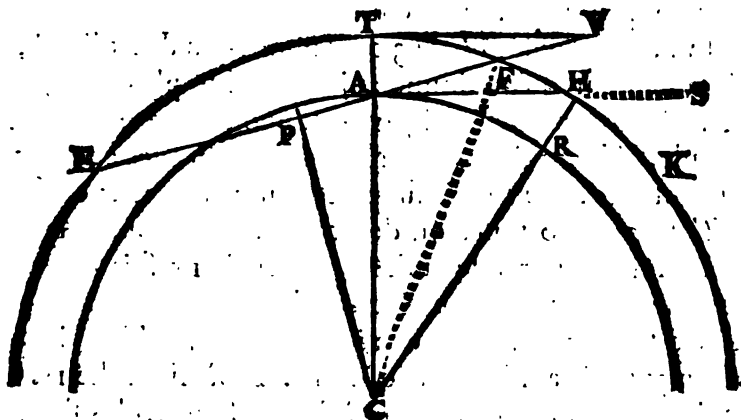
* Mem.
1714.
P. 36.
L'on peut
regarder
cette mesure
comme moy-
enne entre
celles de la
moitié de
l'axe, & du
rayon de
l'Equateur,
qui resultent
de l'hypo-
these du
Spheroides
oblong.
Mem.
1720.
p. 262.

14. MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

posé. Soit AV prolongée vers E jusqu'à ce qu'elle rencontre en E la circonférence HT , & soit TA prolongée jusqu'au centre commun C de la Terre & de l'Atmosphère TH . Si de ce centre on mène CP perpendiculaire à la corde FE , on formera le triangle rectangle PCA , semblable à TVA , & puisque l'angle $TVA = VAH (= 17^{\circ} 41')$ est donné; & par conséquent son complément $VAT = CAP (= 72^{\circ} 19')$; & qu'on connoît les côtés AT (30000), & AC (3271600), donc les deux triangles PCA , TVA , seront entièrement connus. Donc CP qu'on trouve $= 317000$ donnera les Sinus PF (1088059) & PA (994825) par rapport aux rayons CT , CA , des cercles TH , AR , & aux angles FCP , ACP ; & partant on trouvera $AF = PF - PA = 1088059 - 994825 = 93234$ toises, ou $46 \frac{1234}{1000}$ lieues, & qui est le même chemin que les rayons du Soleil auroient à parcourir, si dans l'hypothèse des surfaces AR , TH , planes, ils y venoient par un angle d'environ $18^{\circ} 46'$, c'est-à-dire de $1^{\circ} 5'$, plus grand que le véritable; aussi ce chemin est-il plus court que AV de $2 \frac{1526}{1000}$ lieues $= FV$.

III. Voilà la correction qu'il faudra faire aux calculs du Probleme, lorsque le Soleil sera supposé peu élevé sur l'horizon. Mais outre que c'est une erreur de nulle conséquence dans le cas du Memoire, où le rapport de 2 à 1 de la valeur des rayons interceptés par l'Atmosphère, dans les deux hauteurs Meridiennes des Solstices, n'a été pris que par hypothèse, en mettant toujours les choses sur le plus bas pied; il faut encore remarquer que ce rapport ne résulte pas tant du chemin que les rayons du Soleil ont à parcourir dans l'Atmosphère proprement dite, que dans les vapeurs dont la partie inférieure de l'Atmosphère est presque toujours chargée en Hiver. C'est ce que j'ai avancé dans mon Memoire en ces termes: *Si l'Atmosphère toute pure interceptoit à midi dans le Solstice d'Hiver, seulement la cinquième partie de la lumière qui parvient jusqu'à nous dans le Solstice d'Été (en sorte qu'au lieu du rapport de 2 à 1, on eut celui de 5 à 4) le*

p. 118.



Soleil nous seroit toujours caché dès qu'il approcheroit de l'horison, tant en Eté qu'en Hiver, à peu-près comme il l'est dans les jours sombres : ce qui est contraire à l'expérience.

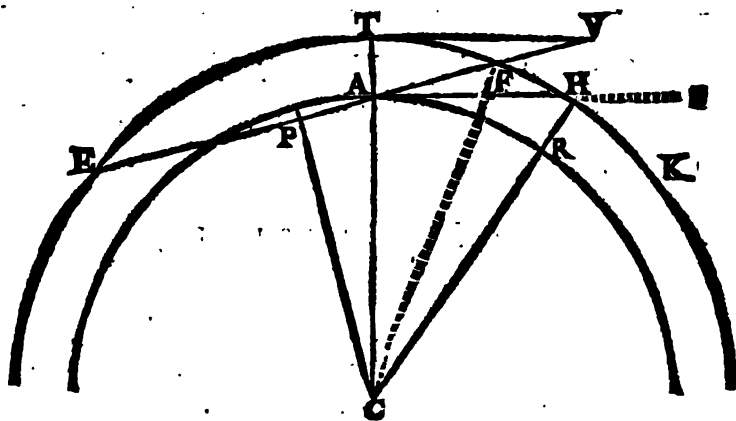
Pour en voir maintenant la preuve, il n'y a qu'à introduire dans la formule $x. u :: bcm - bcn. abm - acn$, les nombres 5 & 5 — 1 ou 4, au lieu de 2 & 1 ; & faisant tout le reste comme ci-dessus, sçavoir $a = 10$, $b = 9$, $c = 3$. on trouvera $x. u :: 27. 330$. & $u - y. u - z :: 300. 240 :: 5. 4$. Mais $x = 27$ & proportionnelle à AT , est à peu-près la 12^{me}. partie de la lumière absolue $u = 330$, & il a été montré ci-dessus que AH , chemin que les rayons de lumière auroient à parcourir dans l'Atmosphère, lorsque le Soleil est à l'horison, vaut environ 15 fois le chemin perpendiculaire AT . Donc selon l'hypothèse des quantités de lumière interceptées, en raison des chemins à parcourir dans l'air, il est vrai de dire ; *Que si l'Atmosphère toute pure interceptoit à midi dans le Solstice d'Hiver, seulement la 5^{me}. partie, &c.*

Il est donc certain, selon que je l'ai expliqué dans le Memoire, que lorsque la lumière du Soleil nous paroît sensiblement plus foible en Hiver qu'en Eté, cet affoiblissement doit presque toujours être attribué aux vapeurs dont la partie inférieure de l'Atmosphère est chargée, plutôt

qu'à l'Atmosphère proprement dite, quoi-que traversée beaucoup plus obliquement.

IV. J'ai supposé AT de 30000 toises ou de 15 lieuës, qui est la hauteur qu'on donne aujourd'hui le plus communément à l'Atmosphère. Si j'avois supposé cette hauteur plus grande, AH auroit eu une moindre raison avec elle, & tout au contraire, si je l'avois supposée plus petite. Car en faisant AT de 20000 toises ou de 10 lieuës, on trouve AH plus de 8 fois aussi grande que AT au lieu de 15 fois seulement, comme nous avons trouvé ci-dessus; & en ne donnant que 1000 toises, ou environ demi-lieuë à AT , AH devient environ 74 fois aussi grande que AT . D'où il résulte 1°. Que moins on donnera de hauteur à l'Atmosphère, plus l'Atmosphère nous cachera de la lumière du Soleil à l'horison, à proportion de ce qu'elle nous en cache au Zenit. 2°. Que lorsque le Soleil est à l'horison, les vapeurs doivent nous intercepter une beaucoup plus grande partie de la lumière que ne fait l'Atmosphère, non seulement parce qu'elles sont composées de parties plus denses, & peut-être moins transparentes que l'air, mais encore parce que se trouvant d'ordinaire fort près de la surface de la Terre, la ligne horizontale qui les traverse a un beaucoup plus grand rapport avec leur hauteur. Ainsi une couche de vapeurs parallèle à la surface de la Terre, & de 1000 toises d'épaisseur, par exemple, qui ne nous ôteroit que la 74^{me}. partie des rayons du Soleil, lorsqu'ils la traverseroient à plomb, nous cacheroit entièrement le Soleil à l'horison, tandis qu'une Atmosphère uniforme 30 fois plus haute que ces vapeurs, & qui nous cacheroit la 16^{me}. partie des rayons du Soleil au Zenit nous le laisseroit encore voir à l'horison, & peut-être ne l'affoiblirait pas sensiblement*. Donc des vapeurs qui ne sont point du tout sensibles à la vûë, dans le cas des rayons perpendiculaires, ou peu obliques, doivent affoiblir sensiblement la lumière du Soleil dans le cas de la grande obliquité, & lorsqu'il approche de l'horison: ce qui s'accorde parfaitement avec l'expérience, & qui me fait croire,

* Voyez le
Mémoire
p. 115.



croire, comme je l'ai conjecturé dans mon Memoire, que dans les plus beaux jours la partie inferieure de l'Atmosphere n'est guere sans exhalaïsons & sans vapeurs, & que si elles ne deviennent visibles & n'affoiblissent la lumiere du Soleil que lorsqu'il est fort près de l'horison, c'est moins parce qu'elles sont alors en plus grande quantité que par la raison que je viens de dire.

V. Ces observations sur les différentes hauteurs de l'Atmosphère, ou des vapeurs qui en occupent la région inférieure, nous fournissent encore de quoi expliquer, du moins en partie, l'inconstance des Refractions horizontales. Car il est clair que l'angle mixte SHK que font les rayons de lumière avec la surface TK de l'Atmosphère, ou des vapeurs, ira toujours en diminuant, à mesure qu'on fera la hauteur AT plus petite, & qu'il se confondra enfin avec l'angle de contingence, lorsque AT sera nulle ou égale à zero. Or on sçait que la refraction, toutes choses d'ailleurs égales, est d'autant plus grande, que le rayon d'incidence est plus incliné à la surface du plan rompant. D'où il suit que *des vapeurs de même nature & de même densité doivent donner une refraction horizontale d'autant plus grande, qu'elles sont moins élevées, ou que la couche qu'elles forment sur la surface de la Terre est moins épaisse.*

Mem. 1721.

C

O B S E R V A T I O N
*De l'Eclipse de Venus par la Lune, faite en plein jour
 le 31 Decembre de l'année 1720.*

Par M. CASSINI

25 Janv.
1721.

CETTE Eclipsé étoit remarquable, tant parce qu'elle devoit arriver de jour, qu'à cause que Venus devoit passer fort près du centre de la Lune qui la devoit éclipser pendant l'espace d'une heure & un quart.

La Nouvelle Lune étoit arrivée le 29 du même mois sur les neuf heures du matin, deux jours seulement avant cette Observation, de sorte que sa partie éclairée devoit être fort étroite, ce qui faisoit craindre qu'on ne pût pas l'appercevoir en plein jour, principalement au temps de l'Immersion de Venus qui devoit arriver à 3^h $\frac{1}{4}$ du soir, trois quarts d'heures avant le coucher du Soleil.

Ainsi nous employâmes, pour faire cette Observation, une Machine parallaëctique à laquelle nous avons fait quelques augmentations, pour pouvoir appercevoir à toutes les heures du jour les Planetes & les principales Etoiles fixes, & faire les mêmes Observations qu'on pratique pendant la nuit.

Comme cette Machine est très commode dans la pratique, & très utile dans l'Astronomie, & qu'il seroit difficile d'expliquer les augmentations qu'on y a faites sans avoir une notion de toute la Machine, nous avons cru en devoir donner ici une description abrégée.

ABEF est un piedestal ou support formé de plusieurs pieces de bois, dont les deux *BI* & *AI* sont assemblées à équerre dans la traverse *EF*, & les quatre autres leur servent d'arbutants. *AB* est un axe de bois cylindrique posé sur ce piedestal, de maniere que son inclinaison *ABI* à l'égard de l'horison soit égale à la hauteur du Pole du lieu où l'on observe. Cet axe est engagé à son extrémité infé-

rière *B* dans une piece de bois quarrée *GLHM* qui lui est perpendiculaire, au dedans de laquelle il peut tourner librement.

La partie *A* superieure est aussi embrassée par deux pieces de bois *N, Q*, concaves en dedans, qu'on peut serrer l'une contre l'autre par le moyen de deux écrous, afin que l'axe puisse tourner librement sans avoir trop de jeu. Ces deux pieces de bois sont engagées à mortaise dans la piece *AI* perpendiculaire à l'horison.

L'extremité superieure de l'axe *AB* est terminée par un quarré ou parallelogramme, dont deux des côtés paralleles sont embrassés par deux pieces de bois *CD, PV*, de figure semblable, de 5 à 6 pieds de longueur, unies ensemble vers les extremités par deux traverses de 3 pouces de largeur. Ces deux pieces de bois s'élargissent vers le milieu dans leur partie inferieure en forme d'un demi-cercle *SOR* de 8 pouces de rayon. Elles ont dans le reste de leur longueur environ 3 pouces de largeur sur un pouce d'épaisseur. On arrête ces pieces de bois à l'axe de la Machine par le moyen d'un écrou *T* qui passe par le milieu de l'axe & par le centre de chaque demi-cercle, en sorte qu'elles puissent glisser aisément sur les côtés paralleles de l'extremité superieure de l'axe *AB*, & s'incliner diversement.

On dirige l'axe *AB* de cette Machine sur le Meridien par le moyen de son pied, dont une des traverses *BI* est dans le plan vertical qui passe par le milieu de l'axe, & l'autre traverse *EF* lui est perpendiculaire, & on place sur les pieces de bois *CD, PV*, qui servent de support, une Lunette de 8 à 10 pieds de longueur, plus ou moins, suivant les Observations qu'on a dessein de faire.

Cette Machine en cet état a deux mouvements, l'un de l'axe autour de son centre qui se fait de l'Orient vers l'Occident, & l'autre du support de la Lunette *CPVD*, le long des côtés aplatis de l'axe qui se fait du Midi vers le Septentrion.

Pour diriger la Lunette de cet instrument pendant le

jour à une Etoile qu'on veut appercevoir, on a divisé un des demi-cercles du support en degrés, marquant *O* au milieu, & continuant les divisions du côté du Midi jusqu'à 41 degrés, & du côté du Nord jusqu'à 49 degrés. On a placé sur la partie de l'axe aplatie une éguille, dont la direction est perpendiculaire à cet axe, & dont la pointe qui est recourbée vers son extrémité en *O* répond aux degrés de la division.

On a aussi décrit sur la planche *GLHM*, qui est perpendiculaire à l'axe de la Machine, un cercle qui a pour centre un des points de cet axe. On a divisé ce cercle en degrés, marquant *o* dans la partie supérieure, & continuant les divisions de part & d'autre. On a attaché fixement à l'extrémité *B* de cet axe une éguille *Bo* qui lui est perpendiculaire, & qui est dirigée de sorte que l'axe de la Machine & la Lunette étant dans le plan du Meridien, l'extrémité de l'éguille réponde au commencement de la division. Il est évident que les deux éguilles étant chacune au commencement de la division de leur cercle, le centre de la Lunette doit être dirigé à l'intersection du plan de l'Equateur avec le Meridien.

Pour trouver présentement à telle heure du jour que l'on voudra, la situation d'une Etoile dont l'ascension droite & la déclinaison sont connues, on élèvera ou on abaissera le support *CPVD* jusqu'à ce que l'éguille marque sur le demi-cercle divisé le degré de déclinaison de cette Etoile qui doit être de *O* vers *R*, lorsqu'elle est Meridionale, & de *O* vers *S*, lorsqu'elle est Septentrionale. On cherchera ensuite, par le moyen de l'ascension droite de cette Etoile, son passage par le Meridien, dont la différence à l'heure donnée étant convertie en degrés, donne la différence d'ascension droite Orientale ou Occidentale, que l'on marquera en faisant tourner l'axe jusqu'à ce que l'éguille *Bo* se rencontre sur le degré de différence d'Ascension droite, qui doit être de *o* vers *G*, lorsque l'Etoile n'est pas encore arrivée au Meridien, & de *o* vers *L*, lorsqu'elle a passé le Meridien. Dans cet

État le centre de la Lunette sera dirigé pour l'heure donnée à l'Etoile cherchée que l'on appercevra en plein jour, comme nous l'avons expérimenté plusieurs fois.

Ayant dirigé par ce moyen, le 31 Decembre 1720 à 3 heures après midi, la Lunette à Venus, dont le passage par le Meridien & la déclinaison sont marquées dans la Connoissance des Temps, nous l'apperçûmes vers le bord obscur de la Lune, nonobstant que le Ciel fut couvert de nuages dans sa plus grande partie. Nous continuâmes d'observer ces deux Planetes par la Lunette de la Machine parallactique, en lui donnant son mouvement d'Orient en Occident; & à 3^h 18' 57" nous observâmes son Immersion dans la partie obscure de la Lune qui arriva dans un instant.

Nous fûmes aussi attentifs à observer son Emerision, qui parut à 4^h 33' 52" du côté de la partie éclairée de la Lune. On apperçût d'abord sur le bord de la Lune, à distance égale de ses deux cornes, un point brillant qui augmenta dans l'espace de quelques secondes, enforte qu'on la voyoit à la vûe simple sur le bord éclairé de la Lune, ce qui faisoit un spectacle fort agreable à la vûe. On remarqua aussi avec beaucoup d'attention, si du côté que Venus regardoit le bord de la Lune, il y avoit des couleurs différentes de celles qui paroissent du côté opposé, qui pussent être causées par quelque Atmosphere, mais on n'en remarqua point d'autres que celles qui sont produites par la différente situation de Venus dans la Lunette, suivant qu'elle est plus proche ou plus éloignée du centre, ce que l'on examina plusieurs fois.

On continua ensuite de voir Venus l'espace de près d'un quart d'heure, pendant lequel Venus s'éloigna un peu de la Lune, après quoi ces deux Planetes furent cachées le reste du soir par des nuages qui survinrent.

Cette Observation a été faite à Rome par M. Bianchini, qui détermina l'Immersion de Venus dans la partie obscure de la Lune à 4^h 14' 30".
Et son Emerision de la partie claire à . . . 5 32 0.

QUATRIEME MEMOIRE
SUR LES ANALISES ORDINAIRES
DES PLANTES ET DES ANIMAUX,

*Où l'on continue d'examiner ce que deviennent &
l'alteration que reçoivent les acides de ces Mixtes
pendant & après la distillation.*

Par M. LEMERY.

* Voyés les
Mem. de
1720.
p. 166.

IL paroît par les observations que nous avons faites, & qui ont été rapportées dans le précédent Memoire * sur les Analises des matieres vegetales & animales, & particulièrement sur l'alteration dont plusieurs portions de Plantes analisées sont susceptibles; il paroît, dis-je, que les Sels volatiles répandus dans les différentes portions des Plantes analisées, peuvent tout aussi-bien y absorber, & faire disparaître les acides qui ne leur appartenoient pas dans le Mixte, & qui ont été détachés d'une matrice fixe, que ceux-là même qui leur étoient naturellement unis avant l'analise, & qui sont montés avec eux dans la distillation; il paroît aussi que l'observation des acides qui dans certaines rencontres subsistent avec des Sels volatiles sans s'y joindre, ne prouve pas que d'autres acides plus développés ne s'y soient pas déjà unis; & cela d'autant moins, qu'on a fait voir que ces mêmes acides qui n'avoient point encore contracté d'union avec ces sels, ne manquoient pas de le faire ensuite, quand ils étoient parvenus au même point de développement. Enfm il suit encore de ce qui a été dit, qu'indépendamment des Sels volatiles qui très souvent ne se rencontrent point dans plusieurs portions de liqueurs distillées, beaucoup d'acides peuvent y être cachés par de sim-

plus matières huileuses ; par conséquent s'il ne paroît point d'acides, ou s'il n'en paroît que peu ou qu'une mediocre quantité dans certaines portions d'analises, chargées d'ailleurs ou de Sels volatiles ou de parties huileuses, on n'est pas en droit d'en conclurre, ou que ces portions ne contiennent point du tout d'acides, ou qu'elles n'en contiennent que ce qui en paroît. On se tromperoit même souvent très fort dans le calcul qu'on pourroit faire des acides d'une Plante sur ce que l'analyse en feroit appercevoir : par exemple les feuilles d'Oseille donnent un suc fort aigre, & dans lequel, à en juger par le goût seul, on ne peut guere disconvenir qu'il n'y ait beaucoup d'acides ; de plus si on tire le sel essentiel de ce suc à la maniere ordinaire, on aura des cristaux d'un goût aigre & semblable à celui de la crème de Tartre ; en un mot, tout indique que cette Plante regorge d'acides, & que dans les différentes portions de liqueur que la distillation en fera élever, ce seront particulièrement les acides qui s'y feront appercevoir. Cependant comme l'Oseille donne aussi beaucoup de Sels volatiles qui se répandant presque par-tout, comme nous l'expliquerons plus particulièrement dans la suite, couvrent & cachent toujours une bonne partie des acides avec lesquels ils sont montés ; si l'on n'avoit pas égard à la circonstance de ces sels, & qu'on s'en tint aux seules apparences, on pourroit croire, en examinant les différentes portions distillées de plusieurs sortes d'Oseilles analysées en des temps & en des âges différents, que cette espece de Plante contient ou laisse échapper par la distillation beaucoup moins d'acides que d'autres Plantes qui en contiennent réellement beaucoup moins, & dont il s'en éleve aussi à la verité par la distillation une bien moindre quantité, mais en telle sorte que chaque acide ne trouve rien alors dans la liqueur distillée qui puisse l'empêcher de se faire appercevoir pour ce qu'il est ; & ce qui prouve bien clairement, à mon avis, que suivant que les Sels volatiles de l'Oseille sont plus ou moins répandus & distribués avec les acides dans les diffé-

rentes portions de l'analise; plus ou moins aussi cette Plante donne-t-elle des marques d'acides, ce sont les deux experiences suivantes qui paroîtront peut-être meriter d'être rapportées.

Quand on analise les feuilles d'Oseille par la cornue à feu nud & augmenté par degrés, dès les premières portions la liqueur distillée donne ordinairement des marques de Sels volatiles qui sont montés d'abord, qui continuent ensuite à le faire, & qui sur la fin de la distillation viennent encore plus abondamment, soit sous une forme liquide, soit sous une forme sèche; quant aux acides, les premières portions de la liqueur distillée souvent n'en donnent point de marques; souvent aussi les suivantes n'en donnent que de foibles, & même n'en donnent plus du tout, après avoir été gardées un certain temps; & cela, par les raisons que nous avons déjà apportées; mais si au lieu d'un feu nud, on commence par se servir de la chaleur du Bain-marie pour la distillation des feuilles d'Oseilles ou de leur suc; cette chaleur douce, suffisante pour les premiers Sels volatiles dont il a été parlé, c'est-à-dire pour ceux qui s'élèvent d'abord avec le plus de facilité, mais insuffisante pour dégager & faire monter du moins jusqu'à un certain point les acides de la Plante, donnera lieu par-là aux uns & aux autres de s'élever en des temps differents; car en continuant ensuite la distillation à un feu plus fort, la liqueur qui viendra immédiatement après, & qui contiendra d'autant moins de Sels volatiles qu'il y en aura eu un grand nombre qui auront monté dans la première portion de la distillation; cette liqueur, dis-je, donnera des marques d'acidité plus considerables que si l'analise de la même Plante eut été faite à la maniere ordinaire.

L'autre experience est que si au lieu d'analyser les feuilles d'Oseille récemment cueillies, on commence par les laisser en maceration pendant un temps fort considerable & suffisant pour que la fermentation qui souvent est une espece ou un commencement d'analise, ait pû donner lieu au développement

velopement, & à l'évaporation d'un certain nombre de Sels volatiles ; & si après cette operation naturelle on vient à distiller en cet état les feuilles de l'Oseille à la maniere ordinaire, & qu'on compare cette analise avec celle de la même Oseille recente, & qui n'a point souffert de maceration, on reconnoitra que l'Oseille macérée non seulement donne dès le commencement & dans la suite de l'operation infiniment plus de marques d'acides que l'autre ; mais encore qu'elle donne bien moins de marques de Sels volatiles, & même qu'elle ne le fait ordinairement que vers les dernieres portions, au lieu que sans maceration elle en auroit donné dès les premieres, comme nous l'avons déjà remarqué ; en un mot, ces deux analises de la même Plante se ressembloit si peu, qu'on les prendroit volontiers pour celles de deux Plantes differentes qui souvent même pourroient encore moins differer par-là l'une de l'autre.

Nous avons encore une infinité d'autres Plantes naturellement chargées de Sel armoniac, desquelles la fermentation fait exhaler une grande quantité de Sels volatiles, & donne lieu par-là à un plus grand nombre d'acides de ces Plantes de se laisser appercevoir dans l'analise ; souvent aussi elle fait que telle Plante analisée donne quelques marques d'acides qui n'en auroit point du tout donné sans ce secours, comme nous le ferons voir dans la suite, où l'on trouvera encore une preuve bien évidente d'une grande quantité d'acides si bien cachés par le grand nombre de Sels volatiles qui sont montés avec eux dans la distillation de la Plante, qu'on ne les auroit pas soupçonné d'habiter ensemble dans le même lieu sans les reflexions que font naturellement naître les experiences & observations qui viendront en leur place.

Il n'en est pas du suc de Citron comme de celui de l'Oseille ; car quoi-qu'ils soient tous deux fort aigres, cependant celui du Citron differe de l'autre, parce qu'il ne donne que fort peu de marques de Sel volatile ; d'où il resulte deux differences considerables dans l'analise de chacun de

ces deux fucs ; l'une, c'est que dans celle du suc de Citron les acides montent seuls & sans aucun mélange capable de les absorber, ils sont infiniment plus à découvert, & paroissant dès la première portion, continuent de même en augmentant jusqu'à la dernière, qui est ordinairement très acide, au lieu que la dernière portion de l'Oseille analysée, ne donne ordinairement point de marques d'acides, ou en donne de très légères ; mais en récompense elle est fort chargée de Sels volatiles.

L'autre différence, c'est que quoi-que le suc de Citron ait été mis & laissé en macération pendant un temps fort considérable, les acides qu'on en tire ensuite par la distillation, n'en paroissent ni plus développés ni plus abondants que ceux qui sont venus du même suc sans avoir fait précéder la macération ; ce qui est parfaitement le contraire de ce que nous avons remarqué dans l'analyse du suc d'Oseille fermenté. La raison de cette différence suit évidemment de ce qui a été déjà dit ; car s'il est vrai que la fermentation qui précède l'analyse du suc d'Oseille n'ait donné lieu à un plus grand nombre d'acides de paroître que parce qu'elle a fait dissiper beaucoup de Sels volatiles qui auroient couvert & caché une bonne partie de ces acides, cette fermentation qui étoit nécessaire pour les acides de l'Oseille, se trouve parfaitement inutile pour ceux du Citron, qui n'étant pas dans le cas de ceux de l'Oseille par rapport aux Sels volatiles dont on vient de parler, & qui s'élevant naturellement dans la distillation, sans être accompagnés de même par des Sels volatiles, n'ont nullement besoin, comme les acides de l'Oseille, du secours de la fermentation pour écarter ces sels, & pour en détourner l'effet. D'où l'on voit que les analyses du suc de Citron nouvellement extrait, & de celui qui a été macéré, ne doivent pas sensiblement différer entre elles par le développement & la quantité des acides qui viennent de chacun de ces fucs, & par conséquent ce que nous avons observé sur les différentes analyses des fucs d'Oseille & de Citron devoit natu-

rellement arriver de même suivant nôtre raisonnement, ce qui le justifie en quelque sorte.

Enfin, en examinant un très grand nombre de Plantes naturellement chargées de beaucoup de Sel essentiel, & qui étoit tel que ses acides, ou du moins une partie de ses acides, pouvoient aisément se dégager de leur matrice pendant la distillation de la Plante, & paroître à découvert dans les différentes portions de l'analyse, pourvû qu'ils n'y trouvassent rien qui les en empêchât, il m'a paru qu'on pouvoit réduire à quatre Classes generales, toutes les différences qu'on remarque dans les analyses des Plantes par rapport à leurs acides & à leurs sels volatiles, qui ne paroissent pas toujours distribués & répandus de la même manière dans les différentes portions de chaque analyse, & qui dans chaque espece de distribution m'ont paru garder un certain ordre. C'est particulièrement des Analyses que feu M. Bourdelin a faites dans cette Compagnie, que j'ai tiré les observations suivantes.

Je compose la première Classe, dont il s'agit, des Plantes qui dans l'analyse ne donnent ordinairement point de marques de Sel volatile, ou n'en donnent tout au plus que de très foibles & de très legeres, qui peuvent être comptées pour rien; telles sont les Pommes de Renettes, celles de Calvil, les Poires de Martin sec, de Franc-real, &c. Dans ces sortes de Plantes l'acide paroît sensiblement dès la première portion de l'analyse, & continuë ensuite à paroître toujours de plus en plus jusqu'à la fin, où il abonde davantage, & où il se fait par conséquent d'autant mieux appercevoir qu'il ne trouve rien qui l'en empêche.

La seconde Classe est pour les Plantes qui donnent plus ou moins de Sel volatile, mais qui ne le donnent que vers la fin de l'operation. Dans ces sortes de Plantes l'acide se manifeste ordinairement dès le commencement de l'analyse, & continuë ensuite à le faire de plus en plus jusqu'à ce qu'il soit parvenu à la portion où le Sel volatile commence à monter, & alors l'acide ou ne se montre plus du tout, si

le Sel volatile est fort abondant, ou paroît toujours beaucoup moins qu'il n'auroit fait sans la compagnie du Sel volatile; il arrive même souvent qu'on trouve des marques de Sel volatile & d'acide dans une ou dans deux portions qui précèdent la dernière, & que pour cette dernière portion qui est infiniment plus chargée de Sel volatile que les deux autres, & qui par-là bouillonne & fermente très fort dès qu'on y verse le moindre acide, elle cache si bien les acides qui lui sont venus de la Plante, qu'on ne les apperçoit pas, quoi-qu'on ait d'ailleurs de fortes preuves qu'elle en contient véritablement plus qu'aucune des précédentes portions. Nous trouvons des exemples de cette seconde Classe d'observations dans les analyses des feuilles de Chicorée sauvage de jardin blanchies, de Pervenche, du Cerfeuil commençant d'entrer en fleurs, du Celery, de la Laitue Romaine, de la Fumeterre dure & entrée en fleurs & en graines, du Quinquina infusé dans l'eau; des racines de Gentiane, de Polipode, des Navets, des Reponces, des Topinambours, de la Reglisse, des Fleurs de Violettes, de Pas d'Ane, de Sureau, de Pêché, de Roses, des culs d'Artichaux, des Melons, des Concombres, des Marons, des Abricots, des Groseilles rouges; des Grains verts & meurs de Sureau, des Grains de Verjus, de Ramnus, & de plusieurs autres.

La troisième Classe ne differe de la seconde que parce que le Sel volatile qui dans la Classe précédente ne se faisoit appercevoir que vers la fin de l'operation, se fait encore appercevoir dans celle-ci au commencement; pour l'acide, souvent il paroît dès la première portion malgré le mélange du Sel volatile; souvent aussi on ne le découvre point alors, mais dans la suite de l'analyse il marche seul, ou du moins on ne distingue que lui, & cela jusques vers la fin de l'operation où le Sel volatile recommence à paroître, & où il le fait de la même maniere & avec les mêmes circonstances que dans la Classe précédente. Si l'on veut des exemples de cette troisième Classe, il n'y a qu'à consulter les analyses

de la Chicorée blanche ordinaire, du Chardon benit, des Beteraves, des Epinars, de la jeune Ciboule, de la Sauge, des feuilles de Persil, des fleurs de Muguet, des Cerises, des Bigarreaux & de plusieurs autres Plantes.

La quatrième Classe differe des précédentes, non seulement parce que les Plantes qui la composent, fournissent par la distillation beaucoup plus de Sel volatile que celles des autres Classes, mais encore parce que ce sel se distribue davantage dans la suite des différentes portions de chaque analise, dont il y en a peu où il ne se manifeste, & dont souvent il n'y a pas une qui ne soit très chargée de Sel volatile, ou qui n'en donne des marques évidentes. Pour l'acide, il se montre plus ou moins dans chaque portion d'analise, suivant la quantité du Sel volatile avec lequel il s'y trouve. Par exemple, quoi-que les analises du Froment, du Seigle, de l'Orge, de l'Avoine, donnent par-tout ou presque par-tout, c'est-à-dire, dans toutes les portions distillées, des marques de Sel volatile, cependant l'acide ne laisse pas d'y paroître aussi, & souvent même dès la première portion, & de continuer à le faire jusqu'à la fin de l'opération où le Sel volatile abonde si fort, qu'il y couvre entierement pour lors l'acide qui s'y rencontre. La bouroche au contraire & la Buglosse qui dès le commencement de leur analise donnent de fortes marques de Sel volatile, ne laissent appercevoir leur acide que vers le milieu de l'opération, c'est-à-dire vers les portions du milieu de l'analise dans lesquelles le Sel volatile commence à n'être plus si abondant; il arrive aussi quelquefois que dans une ou tout au plus dans deux de ces portions l'acide paroît seul, mais dans la suite, s'il paroît encore, c'est toujours avec un Sel volatile, & cela jusqu'à la dernière, ou la penultième portion dans lesquelles le Sel volatile se retrouve en très grande quantité, & fait entierement disparoître l'acide. Plusieurs autres Plantes qui fournissent par la distillation encore plus de Sel volatile que la Bouroche & la Buglosse, donnent aussi par la même raison bien moins de marques

d'acides que ces Plantes, comme on le peut voir en examinant l'analise des feüilles & des queües de l'Aroche ou Bonne-dame de jardin très tendre & haute seulement de quatre à cinq pouces, celles des Raves, du Houblon jeune, tendre, & haut de cinq à six pouces, de l'Ortie grièche, de la Parietaire, des Choux-fleurs, des Cardes d'Artichaux, des semences de Courges, & de plusieurs autres.

Enfin, on a beau examiner avec soin toutes les portions d'analise de certaines Plantes qui m'ont paru à la verité en petit nombre, & qui contenant naturellement plus de Sel armoniac que les précédentes, donnent aussi par la distillation plus de Sel volatile, on n'y découvre aucune marque d'acides; & si on ne sçavoit pas que ces portions de liqueur distillée sont le produit d'une matiere vegetale, à ne considerer que la prodigieuse quantité de Sel volatile qu'elles contiennent, & la privation entiere d'acides où elles paroissent être, on ne feroit aucun doute qu'elles n'eussent appartenu à une matiere animale; ces Plantes sont les Champignons, le Pourpié de Jardin fort tendre & haut d'un à deux pouces, les tiges & feüilles de Fumetere jeune, tendre, commençant d'entrer en fleurs, & haute de dix à douze pouces; cependant quoi-que l'analise de ces Plantes n'y fasse appercevoir aucun acide, nous avons prouvé qu'on n'est point en droit de conclure d'une pareille observation que l'acide y manque tout-à-fait, puisque le Sel volatile qui se trouve abondamment dans les différentes portions de l'analise peut faire entierement disparoître l'acide qui peut s'y trouver aussi; & sans nous appuyer presentement sur des raisons très fortes qui viendront ensuite, & par lesquelles on verra clairement qu'il n'y a ni Plante ni Animal dont le procedé ordinaire des analises ne fasse élever de l'acide, & quelquefois en fort grande quantité, quoi-qu'il n'en paroisse ensuite que peu ou point du tout, nous pouvons toujournous nous convaincre de cette verité sur le fait de la Fumetere, de la Parietaire, des Champignons, & cela en laissant fermenter ces Plantes, avant que de les analiser;

car quand on a donné le temps à la fermentation de détacher du Sel armoniac de ces Plantes une certaine quantité de Sel volatile, & de les dérober à l'analise qui doit suivre la maceration, cette analise ne manque pas de donner alors quelques marques d'acides, legeres à la verité, mais qu'elle n'auroit jamais données, si on lui eut laissé toute la provision de Sels volatiles qu'elle devoit naturellement avoir sans la maceration. Voici encore une observation sur la Laituë, qui m'a paru meriter d'être rapportée, & qui vient parfaitement au sujet present.

L'analise de cette Plante a cela de commun avec celle de plusieurs autres, qu'elle differe suivant l'âge & les parties differentes de la Plante; par exemple, sa racine & ses tiges donnent bien moins de Sel volatile & bien plus de marque d'acides que les feüilles; & plus la Laituë est jeune, plus aussi fournit-elle de Sel volatile, & moins fait-elle paroître d'acides par la distillation, ensorte qu'on trouve une assez grosse difference dans les analises de la petite Laituë fort jeune & fort tendre, & de cette même Laituë fort avancée & dont la fleur paroît. Cependant comme cette Plante donne toujours en differents états beaucoup de Sel volatile, la circonstance de la quantité de ce sel donne lieu de conjecturer que l'analise de la Laituë laisse toujours paroître bien moins d'acides qu'elle n'en contient, c'est-à-dire, qu'il ne s'en est élevé de la Plante, & c'est aussi ce qui va être parfaitement prouvé par l'observation suivante qui a été faite sur les feüilles de la Laituë dans les deux états, où étant analisée à la maniere ordinaire, elle donne le plus de Sel volatile, & le moins de marques d'acides; c'est-à-dire, 1°. Quand la Plante est très petite, & prête à lever & à être replantée par rangs pour la faire pommer, 2°. Quand elle est nouvellement pommée, tendre & la meilleure en salade qu'elle puisse être. Cette Plante analisée dans ces deux états a donné à peine quelques legeres marques d'acides, seulement encore à la penultième portion, mais elle a donné par-tout beaucoup de Sel volatile, & la petite encore plus que l'au-

tre, comme nous l'avons déjà remarqué; ce qui nous la fait mettre dans le rang des Plantes qui forment la quatrième Classe de nos Analises, & dans lesquelles l'acide de la Plante ne se montre point, ou presque point. Mais voici un moyen nouveau & assés singulier pour faire paroître l'acide des feüilles de Laituë infiniment plus qu'auparavant; au lieu de faire l'analise de ces feüilles en une fois, par une seule operation & dans une seule cornuë, il faut d'abord en tirer le suc par une forte expression, placer ensuite ce suc dans une cornuë, & le marc des feüilles exprimées dans une autre, pousser l'un & l'autre par la distillation, & faire ainsi par deux operations, ce qui avoit été fait auparavant par une seule. En examinant chacune de ces analises, j'ai reconnu que celle du suc des feüilles de Laituë pommée ressembloit assés à celle des feüilles entieres & chargées de leur suc; c'est-à-dire que cette analise donne par-tout beaucoup de Sel volatile, & très peu de marques d'acides, & seulement encore dans une portion; au lieu que l'analise du marc des feüilles divisée en treize portions, n'a donné de fortes marques de Sel volatile qu'à la dernière, & quelques legeres marques de ce sel qu'à la penultième & aux trois premières; mais pour l'acide il s'est fait appercevoir dans toutes les portions, à l'exception de la dernière, & il y a même eu plusieurs de ces portions où il paroïssoit fort à découvert & en grande quantité.

J'ai remarqué à peu-près les mêmes differences dans les distillations du suc & du marc des feüilles de petite Laituë; d'où l'on voit très clairement que si toute la quantité d'acides qui se manifeste si bien dans l'analise du marc des feüilles de Laituë, se laisse si peu appercevoir dans celle de ces mêmes feüilles entieres & chargées de leur suc, ce n'est pas que toute cette quantité d'acides soit moins réellement dans les differentes portions de cette analise que dans celle du marc, mais c'est qu'elle y est cachée & absorbée par le grand nombre de Sels volatiles qui ont été fournis par le suc de la

la Plante, & qui n'ont pas dû se trouver dans l'analyse du marc, puisqu'il a été dépouillé de ce suc.

Aureste, ce qui augmente encore la quantité des acides cachés & contenus dans les différentes portions de l'analyse des feuilles de Laituë; c'est qu'outre ceux que nous venons de remarquer, & que le marc de la Plante fournit à ces portions, il leur en vient encore beaucoup de la part du suc; car quoi-que ce suc analysé en particulier ne laisse voir que très peu d'acides, il sera facile d'y en appercevoir une plus grande quantité, si l'on fait précéder son analyse de ce qui a déjà été fait sur le suc d'Oseille, & sur plusieurs autres Plantes; c'est-à-dire, qu'on le laisse en macération pendant tout le temps nécessaire, ou qu'on en fasse évaporer une bonne partie par la chaleur du Bain-marie.

Si donc la Laituë dans laquelle le goût & l'analyse ordinaire indiquent & dénotent si peu d'acides, en contient cependant & même en donne réellement une grande quantité dans les différentes portions de cette analyse, comme il a été prouvé, nous avons lieu de penser la même chose de plusieurs autres Plantes qui sont dans le même cas de la Laituë par rapport aux Sels volatiles qui abondent dans leurs analyses, & à la quantité des Sels essentiels dont ces Plantes sont naturellement chargées, car c'est la mesure de ces sels qui doit faire celle des acides, comme nous l'allons faire voir incessamment, en rendant raison d'une observation fort commune sur les analyses des matieres vegetales & animales comparées ensemble.

Nous avons déjà remarqué dans le précédent Memoire & au commencement de celui-ci, que les matieres animales en general donnent si peu de marques d'acides dans toutes les portions de leur analyse, faite suivant le procedé ordinaire, que si on n'étoit pas convaincu d'ailleurs qu'elles en contiennent réellement beaucoup, & si on s'en rapportoit uniquement à ces analyses, on nieroit absolument qu'il y eut de l'acide, si ce n'est dans toutes, du moins dans la plupart de ces matieres. Il n'en est pas de même des ma-

tières végétales analysées comme les précédentes ; car on remarque que le plus grand nombre de ces matières fait paroître beaucoup d'acides ; qu'il y en a peu qui n'en fassent paroître qu'une fort petite quantité , & qu'il y en a encore moins qui n'en fassent point paroître du tout.

La supposition la plus facile à imaginer , & celle qui se présente d'abord pour rendre raison de la différence qui se rencontre dans les analyses des Plantes & des Animaux ; c'est que les Plantes en general contiennent beaucoup plus d'acides que les Animaux , & par conséquent les portions de leurs analyses en étant bien plus chargées , il est naturel qu'elles en fassent paroître bien davantage ; mais nous avons déjà fait voir dans le précédent Memoire & dans celui-ci , que si l'on jugeoit toujours de la quantité des acides contenus dans une matière , par les marques que son analyse en laisse voir , on seroit à tout bout de champ exposé à se tromper , & cela d'autant plus que telle matière qui par la distillation n'en laisse appercevoir que très peu ou point du tout , peut neantmoins en contenir plus ou au moins autant qu'une autre matière dont les acides se déclarent & se manifestent dans toutes les portions de son analyse ; ce qui pourroit bien être là le cas des matières animales par rapport aux végétales , & en effet il y a peu de Plantes dont on puisse retirer plus d'acides qu'on en retire d'un grand nombre de matières animales par certains procédés. Mais sans entrer ici dans un calcul scrupuleux d'acides qui peut d'autant moins être vérifié , qu'il ne s'agit pas ici de comparer une Plante en particulier à telle ou telle matière animale , mais de la comparaison generale de toutes les matières végétales avec toutes les matières animales ; nous pouvons toujours sçavoir en gros à quoi nous en tenir sur ce sujet , en considérant la composition naturelle , & la quantité relative des deux Sels qui dominent chacun dans l'une & dans l'autre des matières en question. Pour ce qui regarde la composition naturelle de ces Sels , nous avons fait voir que celui qui abonde dans les Animaux est un véritable

Sel armoniac, c'est-à-dire un composé d'acides engagés dans une matrice volatile, & que le sel qui domine dans les Vegetaux, est aussi un composé d'acides engagés dans une matrice fixe. La matrice de chacun de ces Sels étant donc une espece de magasin d'acides, & même de beaucoup d'acides, comme l'experience le démontre, quand on n'auroit pas trouvé le secret de retirer de plusieurs matieres animales une grande quantité d'acides, par cela seul qu'on sçait que ces matieres sont naturellement chargées de beaucoup de Sel armoniac, elles pourroient être censées contenir beaucoup d'acides. Pour sçavoir presentement si elles en contiennent moins que les matieres vegetales, considerons premièrement que les Animaux se nourrissant de Plantes ou d'autres Animaux qui ont eux-mêmes vécu de Plantes, les parties des Vegetaux passent avec leurs sels dans la propre substance des Animaux, par consequent les acides y passent, & s'y retrouvent aussi; cela étant, l'on ne voit pas pourquoi ils habiteroient en moindre quantité dans le regne animal qu'ils le faisoient dans le regne vegetal; ou pour rendre la comparaison plus sensible, pourquoi un Animal qui ne vivroit que d'une ou de deux sortes de Plantes, & dans lequel tout ce qui étoit dans ces Plantes auroit passé chés lui, pourquoi, dis-je, cet Animal contiendrait moins d'acides dans le total de ses parties que n'en contiendrait aussi un pareil poids de ces Vegetaux dans le total de leurs parties; en un mot, tout ce qui arrive aux Sels des Vegetaux en passant dans la nourriture des Animaux, c'est que leur matrice qui étoit fixe dans la Plante; devient volatile dans l'Animal, & cela par la même raison que la matrice du Sel ammoniac devient fixe en passant des Animaux dans les Plantes, ce que j'ai déjà observé & expliqué dans un Memoire sur le Nitre, en parlant du passage du Salpêtre des Plantes dans les Animaux, & du Sel ammoniac nitreux des Animaux dans les Plantes; mais cette alteration qui arrive à la matrice des Sels des Vegetaux, ne fait rien à la quantité de leurs acides, qui peuvent tout

3-6 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

aussi-bien habiter dans une matrice volatile que dans une matrice fixe, & qui sembleroient même pouvoir être contenus en plus grande quantité dans la matrice volatile que dans la matrice fixe, comme nous le ferons voir incessamment par une experience sensible.

Nous remarquerons en second lieu que quand on considere & qu'on compare ensemble les suc des Animaux & des Plantes dont nous faisons notre nourriture ordinaire, il ne paroît pas que les Plantes soient plus chargées de sel que les Animaux; le goût même sembleroit nous indiquer qu'il y a à proportion plus de parties aqueuses & moins de sel dans les Plantes que dans les Animaux. Mais supposons que la quantité du Sel soit égale de part & d'autre, il est aisé de faire voir qu'une certaine dose du sel qui domine dans les Animaux, ne contient pas moins d'acides que la même dose du sel qui abonde dans les Vegetaux; l'experience pourroit même faire croire qu'elle en contient beaucoup davantage, & que quand la dose du Sel ammoniac contenu, par exemple, dans une livre de matiere animale, seroit de moitié moindre que celle de l'autre espece de sel qui habiteroit dans une livre de matiere vegetale; la matiere animale en vertu de son sel contiendroît encore plus d'acides que la matiere vegetale; il n'y a pour s'en assurer qu'à choisir deux Sels très alkalis, dont l'un soit fixe & l'autre volatile; le Sel de Tartre, par exemple, reconnu pour le plus puissant alkali parmi les Sels fixes, & le Sel volatile de Fleurs de Pêché, qui est aussi un des plus puissants alkalis parmi les Sels volatiles; si l'on saoule une même quantité de ces deux Sels, d'un même esprit acide, d'esprit de Sel, par exemple, on reconnoîtra que pour un gros de Sel de Tartre, il faudra deux gros & demi d'esprit de Sel, & pour un gros de Sel volatile de Fleurs de Pêché huit gros de cet esprit; d'où l'on voit qu'en pareille quantité une matrice volatile absorbe & contient bien plus d'acides qu'une matrice fixe, & par conséquent qu'une certaine quantité du Sel ammoniac qui domine dans les Animaux, bien loin de

contenir moins d'acides, en contient au contraire plus que ne fait une même quantité de l'espece de sel qui habite particulièrement dans les Plantes.

Enfin, quand on supposeroit gratis & sans fondement solide, j'oserois même dire malgré des experiences contraires, qu'il y a en general plus d'acides dans les Vegetaux que dans les Animaux, il faudroit porter la supposition de cette difference terriblement loin & fort au de-là de toute vraisemblance, pour pouvoir rendre raison par-là de celle qu'on observe communément dans les analyses des Plantes & des Animaux; c'est-à-dire, pourquoi le même procédé fait toujours ou presque toujours paroître de l'acide dans les Vegetaux, & le plus souvent même en grande quantité, & n'en fait jamais ou presque jamais paroître dans les Animaux. On peut même dire que s'il n'y avoit d'autre difference entre les Plantes & les Animaux que celle du plus ou du moins d'acides, les Animaux pourroient à la verité n'en pas tant donner de marques dans leurs analyses que les Vegetaux, mais ils en donneroient toujours un peu plus, ou un peu moins, & leurs analyses ne seroient pas aussi constantes qu'elles le sont à n'en pas faire paroître, à moins qu'on ne se serve de certains moyens qui seront marqués dans la suite; il faut donc avoir recours à une autre cause que celle qui a été alleguée pour l'explication de la difference qui se rencontre dans les analyses des Plantes & des Animaux, & l'on va voir qu'en supposant dans les Animaux au moins autant d'acides que dans les Vegetaux, tout ce qu'on remarque dans leurs analyses, doit necessairement arriver ainsi suivant nôtre raisonnement, qui est une suite & une conséquence naturelle de ce qui a été dit dans les Memoires précédents & dans celui-ci.

Pour que les acides contenus dans un Mixte paroissent dans les differentes portions distillées de son analyse, il ne suffit pas qu'il en soit réellement fort chargé, il faut encore que ces acides soient plus libres & plus développés dans chacune des portions de l'analyse, qu'ils ne l'étoient dans le

sein même du Mixte. Par exemple, tant que les acides du Salpêtre sont engagés dans leur matrice naturelle, ils ne donnent point de marques d'acidité, mais ils en donnent beaucoup, quand la distillation les a dégagés de cette matrice qui étant restée au fond du vaisseau, à cause de sa fixité, n'habite plus avec eux dans le même lieu; car il est à remarquer que si cette matrice, au lieu d'être fixe, eut été volatile, elle auroit monté avec eux, & elle auroit toujours empêché les acides de se laisser appercevoir, comme il est aisé de s'en convaincre, en poussant par le feu un Sel ammoniac de deux manieres, sçavoir seul, & avec un intermede fixe & alkali; & en effet, supposons que l'operation se fasse sans intermede, le Sel ammoniac s'élèvera en son entier, & ses acides n'ayant point été desunis de leur matrice, se retrouveront avec elle contre les parois du chapiteau à peu-près dans le même état, & aussi envelopés qu'ils l'étoient avant la sublimation; & si avant que de pousser la matiere par le feu, on la mêle avec de l'eau & un intermede, une grande partie des acides restera au fond du vaisseau avec l'intermede, & au cas que le Sel volatile emporte avec lui quelques acides, ils seront encore moins en état de paroître après que devant l'operation, puisque la quantité de ces acides sera alors bien inferieure à celle de la matrice; d'où il suit qu'en supposant une masse de Sel ammoniac qui contiendrait deux ou trois fois autant d'acides qu'une autre masse de sel, tel que le Salpêtre, c'est-à-dire dont la matrice seroit fixe, tout ce qui s'élèvera de la masse de Sel ammoniac par l'action du feu, donneroit infiniment moins de marques d'acides, que ce qui viendrait par la distillation de la masse de Salpêtre mêlée auparavant avec un intermede convenable.

C'est précisément là ce qui arrive dans les analyses ordinaires des Vegetaux & des Animaux; car quoi-que nous supposons dans ces derniers autant & plus d'acides que dans les autres, & que nous pensions qu'il s'en élève par la distillation autant & plus d'acides que des Vegetaux; cepen-

dant comme le sel dont ils sont particulièrement composés est ammoniac, la plus grande partie des acides qui montent à la faveur de la distillation, le sont avec leur propre matrice dont ils n'ont point été séparés, ce qui fait que l'opération ne contribue point à les rendre plus reconnoissables qu'ils l'étoient auparavant: pour les acides qui ont été détachés de leur matrice, & qui sont montés seuls, & ordinairement à la fin de l'opération, ils retrouvent toujours dans le récipient beaucoup plus de Sels volatiles qu'il ne leur en faut pour les absorber, & ils ne manquent pas aussi de l'être, si on n'a soin de séparer promptement ces acides par la voye de la rectification, comme il sera dit dans la suite; & souvent même quelque promptitude qu'on y apporte, ou les acides ont déjà disparu, ou l'on n'en apperçoit que très peu; ce qui nous donnera lieu de faire remarquer que quand les analyses des Animaux laissent voir quelques acides, ce ne sont jamais ceux qui sont montés d'abord avec leur matrice, & qui ne l'ont point abandonnée; mais ceux qui après en avoir été séparés, sont venus sur la fin de l'opération à mesure qu'on a augmenté le feu; & ainsi quand on veut faire paroître une plus grande quantité de ces acides, il faut travailler à en desunir un plus grand nombre d'avec leur matrice, à les en faire élever séparément, & à les empêcher de s'y réunir. Voilà pour cela quelques moyens dont on ne se sert pas ordinairement quand on analyse les matieres animales, & faute desquels on manque aussi à appercevoir une partie de leurs acides.

Le premier de ces moyens, c'est la macération qui produit sur les matieres animales, ce que nous avons déjà remarqué qu'elle produisoit sur beaucoup de matieres vegetales; c'est-à-dire qu'elle donne lieu à un grand nombre de Sels volatiles de se débarrasser de leurs acides, & de se dissiper en l'air, ou d'être plus en état de le faire par la moindre chaleur. Ce qui met toujours en liberté une certaine quantité d'acides qui ne l'auroient pas été sans cela; par exemple, on observe que quand l'urine est nouvelle, &

qu'elle n'a point fermenté, son phlegme monte avant ses Sels volatiles, & qu'elle ne donne point des marques d'acides, mais que quand elle a fermenté, ses sels volatiles montent d'abord, puis son phlegme, & enfin une liqueur rousse qui est manifestement chargée d'acides.

Le second moyen, c'est de mêler un intermede fixe & alkali avec la matiere animale qu'on veut analyser, pour dérober par là une plus grande quantité d'acides à leur matrice volatile, & pour les mettre plus en état de s'élever ensuite séparément, & d'en être distingués.

Le troisième, c'est de n'employer au commencement de la distillation qu'une chaleur si douce, qu'elle ne soit, pour ainsi dire, capable que de faire monter les Sels volatiles; afin que les acides qui viendront ensuite par une chaleur plus forte soient accompagnés d'une moindre quantité de Sels volatiles, & qu'étant moins confondus avec eux, ils se fassent plus aisément reconnoître.

Le quatrième, c'est d'augmenter & de continuer le feu pendant long-temps, & enfin de le pousser jusqu'à la dernière violence, afin de faire partir les acides qui ont été arrêtés par la partie terreuse du mixte, & qui sans cela ou ne monteroient point, ou le feroient en si petite quantité qu'à peine pourroit-on les distinguer; & c'est souvent faute de cette circonstance qu'on manque les acides des matieres animales dans leur analyse, car ces acides qui viennent vers la fin de l'operation, sont les seuls que l'operation puisse manifestement faire paroître, parce que ce sont les seuls qui aient été bien dégagés de leur matrice volatile.

Enfin, dès que la distillation est faite, il faut avoir recours à la rectification, sur-tout des dernières portions, pour séparer au plus vite les acides qui s'y trouvent toujours confondus avec des Sels volatiles, & pour ne leur pas donner le temps de se réunir avec leur première matrice.

Quand on observera régulièrement les moyens qui viennent d'être indiqués pour l'analyse des matieres animales; si l'on ne développe pas par-là tous leurs acides, on en découvrira

couvra toujours une grande partie. Nous avons déjà donné dans le précédent Memoire nos reflexions critiques sur l'état dans lequel l'analyse nous represente ces acides, ainsi nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet.

Pour ce qui regarde presentement les analyses des Vegetaux, la plus grande partie de leur sel étant le contraire du Sel ammoniac, ou, ce qui revient au même, la plupart de leurs acides étant naturellement engagés dans une matrice fixe; quand le feu les en a dégagés & enlevés, ils ne retrouvent pas leur matrice dans le récipient, ils ne montent point avec elle comme le font les acides des Animaux, & par-là ils sont & plus développés que ces acides, & peuvent plus aisément conserver l'état de développement que le feu leur a procuré; il est vrai cependant & nous avons déjà observé que plusieurs Plantes donnent du Sel volatile par l'analyse, & que souvent même elles en donnent assés pour faire disparoître par-là beaucoup de leurs acides; mais il faut considerer que comme les Plantes, naturellement chargées de Sel ammoniac, n'en contiennent jamais tant que les Animaux, & que comme leur Sel ammoniac y est toujours joint à une beaucoup plus grande quantité de l'autre espece de sel, qu'il ne l'est dans les Animaux, non seulement il y a toujours moins de Sels volatiles, mais encore la proportion ou la quantité de ces sels par rapport à celle des acides est toujours moindre dans les différentes portions des analyses des Plantes que dans celles des Animaux; & en effet, les Sels volatiles que la distillation d'une matiere animale a fait élever, n'ont presque & à proprement parler, à répondre dans la liqueur distillée qu'aux acides qu'ils contenoient déjà dans le Mixte, & qui même dans cette liqueur se trouvent en moindre quantité par rapport aux Sels volatiles, qu'ils ne l'étoient dans le Mixte même, comme nous l'avons déjà dit, ce qui fait que ces sels suffisent toujours & au de-là pour les acides de l'analyse, & par consequent pour les faire disparoître; mais pour les Sels volatiles qui sont venus d'une matiere vegetale,

outre les acides qu'ils contenoient dans le Vegetal même, ils ont encore à répondre à ceux qui sont sortis d'une autre matrice, je veux dire d'une matrice fixe, qui est la source la plus abondante des acides dans le regne vegetal: or comme ces sels ne peuvent pas suffire à la fois aux deux sources d'acides qui viennent d'être marqués, c'est-là ce qui fait que le même procedé qui ne fera paroître aucun acide dans une matiere animale, en fera ordinairement paroître dans les Plantes qui donnent le plus de Sel volatile; & s'il arrive dans certaines analises des Plantes que la quantité du Sel volatile soit assés grande pour empêcher les acides de se laisser appercevoir par le procedé dont on vient de parler, ce qui est fort rare, en employant alors sur ces especes de Plantes les moyens que nous avons marqués ci-dessus pour découvrir les acides des Animaux, on reconnoitra que ces moyens trouveront toujourns moins d'obstacles, & par conséquent opereront toujourns beaucoup plus & bien plus vite sur les Vegetaux que sur les Animaux.

Il ne nous reste plus presentement que quelques reflexions critiques à faire sur les analises des Plantes par rapport aux acides qui s'en elevent par la distillation. La premiere de ces reflexions, c'est que quand on ne considere que les acides que nous offrent ces analises, sans sçavoir d'ailleurs, ou du moins sans faire attention qu'il y a toujourns dans la Plante des Sels concrets & essentiels qui contiennent réellement beaucoup d'acides, tels que le Salpêtre, & du sein desquels les acides dont il s'agit sont sortis, on peut croire que ces acides que l'analyse nous represente sous une forme fluide, dégagés de matiere terreuse, & assés libres, & développés, étoient tels dans la Plante même, & qu'ils n'y étoient pas engagés comme ils le sont dans une matrice solide avec laquelle ils y formoient un sel concret.

La seconde erreur où l'analyse nous pourroit jeter, c'est sur la quantité des acides qu'elle nous presente. Car sur ce qu'elle nous en laisse voir, nous pourrions peut-être indistinctement assurer que certaines Plantes en contiennent

plus ou moins que d'autres, & nous avons suffisamment prouvé dans le cours de ce Memoire, combien nous pourrions nous tromper sur ce sujet.

Nous remarquerons en troisième lieu que les acides que l'analyse a fait sortir d'une matrice fixe, ne restent pas toujours dans l'état de développement où ils ont été mis; ils se rengagent souvent, comme il a été dit, dans d'autres matrices soit salines & volatiles, soit purement sulphureuses, avec lesquelles ils forment de nouveaux composés. Or toutes ces metamorphoses qui sont le fruit de l'analyse, ne peuvent que nous en imposer sur l'arrangement naturel des parties de la Plante.

Enfin l'analyse des Plantes nous y fait bien voir des acides, mais ces acides sont si fort mêlés & confondus avec d'autres matieres, qu'il n'est pas possible d'en distinguer le caractère particulier, & ainsi toutes les Plantes nous paroissent contenir par cette voye le même acide; cependant il est important de connoître & de distinguer la nature particulière des acides des Plantes, cette connoissance pouvant beaucoup influencer sur celle de leurs vertus; & en effet, differents acides engagés dans une même matrice forment des composés dont les propriétés sont différentes. Par exemple, le Salpêtre naturel ou artificiel, & le Tartre vitriolé dans lesquels la matrice est la même, n'ont pas pour cela la même vertu; le Mercure pénétré par les acides de l'Esprit de sel est bien plus corrosif que quand il est chargé & revêtu de ceux de l'Esprit de Nitre; par conséquent deux Plantes, dont les effets sont différents, & qui en vertu de l'analyse ne paroissent point differer par la nature, & même par la quantité de leurs acides, peuvent neantmoins differer beaucoup par-là, & devoir, si ce n'est en tout, du moins en partie, à cette difference, celle de leurs effets. Si l'on joint à ce qui vient d'être dit sur la comparaison des acides de plusieurs Plantes, la fausse ressemblance que les analyses peuvent encore nous offrir dans la comparaison des autres substances dont chacune de ces Plantes sont composées, &

44 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
qui, quoi-que réellement différentes dans l'état naturel de
chacune des Plantes comparées, paroissent neantmoins après
l'analise sous une forme semblable ; cette reflexion servira
peut-être de dénouëment à l'observation du *Solanum fu-*
riosum, & du *Brassica capitata*, dont l'un est un poison, &
l'autre un aliment, & qui cependant fournissent par l'ana-
lise des substances si semblables en apparence, en quantité
& en qualité, qu'on diroit que ces deux analises ont été
faites sur la même Plante.

Après avoir examiné dans ce Memoire les acides que la
distillation chasse & fait élever de la matrice fixe des Sels
concrets contenus dans les matieres Vegetales & Animales,
mais sur-tout dans les Vegetales ; il s'agit presentement de
voir ce qui reste de ces sels dans la cornuë ; l'état où ils se
trouvent après la distillation, & l'alteration que leur appor-
tent les autres préparations par lesquelles on a coutume de
les faire passer ; c'est ce qui fera le sujet du prochain Me-
moire, celui-ci étant déjà assez long.

J A U G E A G E
D'UN NAVIRE ELLIPSOIDE.

Par M. VARIGNON.

26 Mars
1721.

COMME je ne suis pas Marin, & que je n'entends
que très peu les Termes des Matelots, je vas parler en
Geometre : langue connuë de ceux qui jangent avec con-
noissance de ce qu'ils font. Ces Messieurs savent que des
deux manieres de jauger, l'une par dedans en cherchant la
capacité d'un Vaisseau, & l'autre par dehors en cherchant
le solide de sa partie submergée par le poids de sa charge ;
& consequemment la quantité d'eau qu'elle déplace, la-
quelle est égale en solidité, c'est-à-dire en volume, à cette
partie submergée, & en poids à cette charge ; ces Messieurs,

dis-je, sçavent que de ces deux manieres ordinaires de jaugeer, aucune n'est seure dans ce qui s'y pratique pour arriver seulement à de simples approximations; & que l'irrégularité de la figure, tant interne, qu'externe du Vaisseau, laquelle ne permet pas d'en avoir de Reglées suivant quelque loi que ce soit, les rend toutes deux Tâtonneuses; & conséquemment sujettes à tantôt plus, tantôt moins d'erreur. Pour éviter ce Tâtonnement, & pour trouver une formule generale qui dans le détail donne tout d'un coup non seulement le poids des différentes charges des Vaisseaux, sçavoir en les jaugeant de la seconde maniere, c'est-à-dire, par dehors; mais encore leurs capacités, en les jaugeant par dedans, comme on le verra dans le Scholie; je vas réduire la figure extérieure de ces Vaisseaux à une Régulière, qui susceptible de toutes leurs longueurs, largeurs & profondeurs, me paroît en devoir former, sinon d'équivalents, du moins d'assés approchans en solidité pour ne pas causer d'erreur aussi considerable dans leur jaugeage; qu'il y en peut resulter sans cette réduction, laquelle si elle n'est pas reçûe pour leur jaugeage, donnera du moins des Verités Geometriques.

HYPOTHÈSE.

I. Cette figure est Ellipsoïde, dont je suppose le Vaisseau *ABHLAEH*, telle que toutes les sections qu'on voit ici à la surface de ce Vaisseau, soient autant d'Ellipses; desquelles sections Elliptiques la demi-ellipse *AEH* represente la Quille avec ses Allonges; & l'ellipse entiere *ABHLA* represente l'Orifice ou les Bords de ce Vaisseau, dont la plus grande profondeur est *CE*, moitié du petit axe de la première *AEH* de ces deux Ellipses, desquelles les plans sont perpendiculaires entr'eux, & ont pour section commune le grand axe *AH* de ces deux Ellipses, lequel est la plus grande longueur de l'orifice du Vaisseau; la plus grande largeur de cet orifice est le petit axe *BL* de la seconde *ABHLA* de ces deux Ellipses qui ont le point *C* pour centre commun.

Fig. 1.

auquel tous les angles de ces Axes entr'eux, sont droits; le même point C est aussi le centre de la demi-ellipse BEL qui a BL & le double de CE pour ses Axes conjugués.

Fig. 2.

II. Je sçais que vers la Pouppe du côté de H un Vaisseau ne se termine pas en pointe comme dans la Fig. 1. mais qu'il s'y termine comme dans la Fig. 2. par une surface $STVS$, qui lui donne la forme $VSTVEABSTLA$ plus renflée de part & d'autre depuis BEL jusqu'en SVT , que n'est depuis BEL jusqu'en H le Vaisseau Ellipsoïde de la Fig. 1. comprise dans cette Fig. 2. dans laquelle il est coupé en $\beta\lambda V\beta$, & le plan de la Quille en OV , par la surface $STVS$ qui termine l'autre Vaisseau $VSTVEABSTLA$ de forme ordinaire; je croi que sans beaucoup d'erreur inévitable dans la forme irrégulière de celui-ci, l'on peut prendre pour lui le régulier $ABHLAEH$ de la Fig. 1. dont la partie retranchée $\beta V\lambda HV$ dans la Fig. 2. peut compenser le renflement de celui-là, & dont le Jaugeage exact & Géométrique, qui s'en fera dans la suite, pourra ainsi convenir à cet autre irrégulier $VSTVEABSTLA$ de la Fig. 2. sur lequel sans cela il ne pourroit se faire qu'en tâtonnant, à moins qu'il n'eût sa moitié antérieure de la régularité de la Fig. 1. ainsi que nous l'allons supposer dans la Fig. 3.

Fig. 1.
3.

III. Quoi-que les Bords d'un Vaisseau de Mer soient plus élevés vers les bouts qu'au milieu, cependant ne s'agissant ici que d'en calculer en solide les portions submergées, toujours terminées par des plans horizontaux, ce calcul permet d'en prendre ici les bords ou l'orifice, tant $ABHLA$ (Fig. 1. 2.) que $ABSTLA$ (Fig. 2. 3.) comme dans un plan horizontal, ainsi que nous le prendrons dans la suite, le surplus d'élevation qu'on donne aux Vaisseaux ordinaires vers la Pouppe & la Proüe, n'étant que pour empêcher qu'ils ne prennent eau dans le Tangage, qu'ils balancent d'arrière en avant, & d'avant en arrière, suivant leurs longueurs.

Ce n'est pas que ces Elevations des bords du Vaisseau à ses deux bouts, fassent rien à l'exactitude du Jaugeage que je vas démontrer de celui que je propose ici, soit qu'il ait

la forme de la Fig. 1. ou celle de la Fig. 3. qu'on vient de voir dans le précédent art. 2. pouvoir passer pour équivalentes. Qu'on élève donc les bords de ce Vaisseau tant qu'on voudra vers sa Proüe & sa Pouppe comme dans la Fig. 3. ou soient imaginées à volonté les élévations ponctuées *AbaAla* à sa Proüe, & *eSTfhge* à sa Pouppe, pourvu qu'on ne perde point de vûe le circuit horizontal, tant Elliptique *ABHLA* dans la Fig. 1. qu'à moitié Elliptique *BALTSB* dans la Fig. 3. que je prendrai toujours pour les bords de ce Vaisseau, ces élévations imaginées à sa Proüe & à sa Pouppe, m'étant ici tout-à-fait indifférentes.

D É F I N I T I O N S.

J'appelle *Poids d'un Vaisseau*, celui de sa Carcasse, en un mot, celui de tout ce qu'il faut pour le mettre en état de faire voyage; & *Poids de sa charge*, celui de ce qu'on voudra lui faire porter de plus. Cependant de tout ce que ce Vaisseau pese avec sa charge, l'on peut prendre ce qu'on voudra pour son propre Poids, & le reste pour le poids de sa charge: il n'y a qu'à en convenir, cela étant arbitraire.

P R O B L E M E.

Juger un Vaisseau par dehors, en trouvant la quantité d'Eau que sa charge lui a fait déplacer, c'est-à-dire, dont elle lui aura fait prendre la place; & par ce moyen trouver le poids de cette charge.

S O L U T I O N.

I. Supposons donc présentement suivant l'art. 1. de l'hypothese, ce Vaisseau *ABHLAEH* de courbure telle que les sections *AEH*, *BEL*, qu'y sont extérieurement deux Plans menés, le premier suivant *AH*, *CE*, & le second suivant *BL*, *CE*; soient deux demi-ellipses qui aient *C* pour centre commun, *CE* pour demi-axe commun, & *AH*, *BL*, pour leurs autres Axes, tous perpendiculaires entr'eux en *C*, de manière que ces deux Plans, qui sont ceux de ces Demi-ellipses, soient aussi perpendiculaires en-

Fig. 1.

tr'eux en leur section commune CE . Supposons de plus le Solide de ce Vaisseau; ou (pour moins d'embaras de lignes) son demi-solide $ACHBAEH$ coupé où l'on voudra par un plan $ZXQYZ$ parallèle à celui $ABHLA$ des bords de ce Vaisseau; & conséquemment (*hyp. art. 1.*) par tout perpendiculaire à CE : lequel plan $ZXQYZ$ continué, y fasse par-tout une section encore elliptique dont $ZYQXZ$ soit la moitié; X , le centre; Y , le sommet quelque part sur le quart d'Ellipse EB ; & dont un des Axes soit la section ZXQ de ce plan ZYQ avec celui de la demi-ellipse AEH ; & XY , la moitié de son autre Axe qui est dans la section de ce même plan ZYQ avec celui de la demi-ellipse BEL : lesquelles sections rectilignes ZXQ , XY , sont perpendiculaires entr'elles comme ces Axes, étant (*hyp.*) parallèles aux axes de l'Ellipse $ABHLA$.

II. Cela posé, soient les demi-axes constants $CA = a$, $CB = b$, $CE = c$, des Ellipses constantes $ABHLA$, AEH , BEL ; les variables $XZ = z$, $XY = y$, de l'Ellipse variable ZYQ ; l'Abcisse variable $EX = x$ de la droite EC , en prenant E pour l'origine de ces Abcisses. Suivant ces noms,

$$1^{\circ}. \text{ La demi-ellipse } BEL \text{ donne } \overline{CE}^2(cc). \overline{CB}^2(bb) \\ :: \overline{2 \times CE - EX \times EX} (2cx - xx). \overline{XY}^2(yy) = \frac{bb}{cc} \times \\ \times \overline{2cx - xx}. \text{ D'où resulté } y = \frac{b}{c} \sqrt{2cx - xx}.$$

$$2^{\circ}. \text{ La demi-ellipse } AEH \text{ donnera de même } \overline{CE}^2(cc). \\ \overline{CA}^2(aa) :: \overline{2 \times CE - EX \times EX} (2cx - xx). \overline{XZ}^2(zz) \\ = \frac{aa}{cc} \times \overline{2cx - xx}. \text{ D'où resulte aussi } z = \frac{a}{c} \sqrt{2cx - xx}.$$

$$3^{\circ}. \text{ Donc (nomb. 1. 2.) } yz = \frac{ab}{cc} \times \overline{2cx - xx}.$$

III. Soit presentement en general le diametre d'un cercle à sa peripherie ou circonference :: $\Delta. \pi$. Cela posé, si l'on imagine un cercle d'un diametre $QZ = 2z$, il est visible qu'il aura sa circonference $= \frac{2\pi z}{1}$, & son aire $= \frac{\pi z z}{1}$.

Or

Or on sçait que l'aire du cercle qui auroit pour diametre l'axe QZ de l'Ellipse dont ZYQ n'est que la moitié, seroit à l'aire entiere $2 \times ZYQXZ$ de cette Ellipse, comme cet axe QZ est à son conjugué $2 \times XY$, c'est-à-dire :: $XZ.XY$, (art. 2.) :: $z.y$. Donc $z.y :: \frac{\pi z z}{\delta} . 2 \times ZYQXZ = \frac{\pi y z}{\delta}$

(art. 2. nomb. 3.) $= \frac{\pi ab}{\delta cc} \times 2cx - xx$. Par conséquent

$2 \times ZYQXZ \times dx = \frac{\pi ab}{\delta cc} \times 2cdx - xx dx$ est l'élément du solide $2 \times ZXQYZEQ$ retranché de celui du Vaisseau $ABHLAEH$ par le plan $ZYQXZ$ continué à travers tout le solide de ce Vaisseau. Donc cette portion entiere $2 \times ZXQYZEQ$ du solide du Vaisseau, est $= \frac{\pi ab}{\delta cc} \times$

$\frac{cxcx - \frac{1}{3}x^3}{3} = \frac{\pi ab}{\delta cc} \times \frac{3cxcx - x^3}{3} = \frac{\pi ab}{3\delta} \times \frac{3cxcx - x^3}{cc}$ (art. 2.)

$= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3} \times \frac{3 \times CE \times \overline{EX} - \overline{EX}^3}{\overline{CE}^3}$.

IV. Par conséquent le plan coupant $ZYQXZ$ étant toujours supposé continué par de-là ZXQ à travers tout le solide du Vaisseau, si de plus on le suppose mu depuis E jusqu'en C , en demeurant toujours perpendiculaire à la verticale CE ; & conséquemment (art. 1.) toujours parallèle au plan horizontal $ABHLA$ de l'orifice du Vaisseau supposé à l'eau :

1°. Lorsque ce plan coupant $ZYQXZ$ continué, sera à fleur d'eau, confondu avec celui $DFPMD$ jusqu'où le Vaisseau sans charge, y enfonce en vertu de son seul poids; ce cas rendant $\overline{EX} = \overline{EM}$, la portion ($2 \times DMPFDEP$) du solide du Vaisseau, laquelle se trouvera pour lors submergée, sera (art. 3.) $= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3} \times \frac{3 \times CE \times \overline{EM} - \overline{EM}^3}{\overline{CE}^3}$.

2°. Lorsque le plan coupant $ZYQXZ$ sera à fleur d'eau, confondu avec celui $KGRNK$ jusqu'où le Vaisseau chargé y enfonce en vertu de son poids & de celui de sa

sa charge; ce cas rendant $EX = EN$, la portion $(2 \times KNRGKER)$ du solide du Vaisseau, laquelle se trouvera pour lors submergée, fera (art. 3.) $= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3} \times$

$$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN}^2 - \overline{EN}^3}{\overline{CE}^2}.$$

3°. Enfin lorsque le plan $ZYQXZ$ continué (comme ci-dessus) par de-là QXZ , sera confondu avec celui $ABHLA$ des bords du Vaisseau; ce cas rendant $EX = EC$, le Solide entier de ce Vaisseau se trouvera être (art. 3.)

$$= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3} \times \frac{3 \times \overline{CE}^2 - \overline{CE}^3}{\overline{CE}^2} = \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3} \times 2 \times CE =$$

$$= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{2 \times CA \times CB \times CE}{3}.$$

V. Puisque (article 4. nomb. 1. 2.) la portion $(2 \times DMPFDEP)$ du solide du Vaisseau, submergée par son seul poids, est $= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3} \times \frac{3 \times CE \times \overline{EM}^2 - \overline{EM}^3}{\overline{CE}^2}$; &

que la submergée $(2 \times KNRGKER)$ par le total du poids du Vaisseau & de sa charge, est $= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3} \times$

$$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN}^2 - \overline{EN}^3}{\overline{CE}^2};$$

il n'y a qu'à retrancher la première de

la seconde de ces deux portions du solide de ce Vaisseau, pour voir que la portion $(2 \times KNRGKDFPMD)$ submergée par le seul poids de sa charge, est $= \frac{\pi}{\delta} \times \frac{CA \times CB}{3}$

$$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN}^2 - \overline{EM}^3 + \overline{EM}^2 - \overline{EN}^3}{\overline{CE}^2}.$$

VI. Or la quantité ou le solide d'eau, dont cette portion $2 \times KNRGKDFPMD$ submergée (art. 5.) par le seul poids de la charge du Vaisseau, prend la place; est égal à cette même portion du solide de ce Vaisseau, comprise entre les deux plans prolongés $KNRGK$, $DMPFD$,

parallèles (*hyp.*) à celui *ABHLA* de l'orifice de ce même Vaisseau. Donc ce solide d'eau, déplacé par le seul poids de la charge du Vaisseau, est (*art. 5.*) $= \frac{\pi}{3} \times \frac{CA \times CB}{3} \times$

$$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN}^2 - \overline{EM}^2 + \overline{EM}^2 - \overline{EN}^2}{\overline{CE}^3}.$$

Donc aussi le poids de cette même charge du Vaisseau, est égal au poids d'une quantité d'eau, dont le solide est $= \frac{\pi}{3} \times \frac{CA \times CB}{3} \times$

$$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN}^2 - \overline{EM}^2 + \overline{EM}^2 - \overline{EN}^2}{\overline{CE}^3}.$$

VII. Supposons presentement le Vaisseau Ellipsoïde de la Fig. 1, dans la Fig. 2. avec celui de forme ordinaire *VSTVEABSTLA*, pour lequel on a vû dans l'art. 2. de l'hypothese, qu'il peut passer, comme ayant (*Fig. 2.*) leurs moitiés (quoi-que dissemblables) *BELHBEVH*, *BELTVSB*, assés égales pour cela, & *BELABEA* pour leur autre moitié communément la même, & avec les mêmes coupes elliptiques dans les Fig. 1. 3. Donc en prenant dans la Fig. 3. comme dans la Fig. 1. art. 4. nomb. 1. 2. le quart d'ellipse *FD* à fleur d'eau, lorsque le Vaisseau n'y est enfoncé que par son seul poids, & le quart d'ellipse *GK* aussi à fleur d'eau, lorsque ce Vaisseau y est enfoncé en vertu du poids total fait du sien & de celui de sa charge; l'on aura ici Fig. 3. comme dans l'art. 6. Fig. 1. le poids de cette charge égal au poids d'une quantité de l'eau qui la soutient, dont le solide est $= \frac{\pi}{3} \times \frac{CA \times CB}{3} \times$

Fig. 1.

2.

3.

$$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN}^2 - \overline{EM}^2 + \overline{EM}^2 - \overline{EN}^2}{\overline{CE}^3}.$$

Ce qu'il falloit trouver.

COROL. I. Si l'on prend en pieds, pouces, &c. les cinq grandeurs ou lignes *CA*, *CB*, *CE*, *EM*, *EN*, qui entrent dans cette Formule, & qu'on y détermine le rapport $\frac{\pi}{3}$

de la circonference du cercle à son diametre : par exemple suivant Archimede, $\frac{\pi}{3} = \frac{22}{7}$ environ ; ce qui suffit pour la pratique, dans laquelle une détermination plus approchée de ce rapport , exigeroit un surcroît de calcul qui couteroit plus de peine que n'y vaudroit le surcroît de précision que cette détermination plus approchée y pourroit apporter : chacun sera libre sur cela ; & cette détermination de $\frac{\pi}{3} = \frac{22}{7}$ suffira ici avec les cinq lignes CA, CB, CE, EM, EN , prises en pieds, pouces, &c. De la maniere qu'il est aisé d'imaginer, pour avoir (*Solut. art. 7.*) le poids de la charge du Vaisseau dont il s'agit ici , égal au poids de

$$\frac{22 \times CA \times CB}{21} \times \frac{3 \times CE \times \overline{EN^3 - EM^3} + \overline{EM^3 - EN^3}}{CE^3}$$
 pieds cubes de l'eau qui soutient cette charge.

COROL. II. Donc en prenant p pour le nombre des Livres absolües que pese un pied cube de cette Eau dans quelque port que ce soit, où ce Vaisseau se trouve ; & P pour le poids absolu de la charge de ce Vaisseau : Cette même charge , dans tous les Ports où ce Vaisseau se trouvera , aura en livres absolües son poids $P = \frac{22 \times CA \times CB}{21} \times$

$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN^3 - EM^3} + \overline{EM^3 - EN^3}}{CE^3} \times p$ livres. Ce qui est une formule generale pour jauger en dehors ; & en livres absolües , la charge d'un Vaisseau.

COROL. III. Donc enfin en prenant aussi t pour le nombre des livres , auquel sera fixé le poids absolu du Tonneau pris pour mesure generale des charges des Vaisseaux dans tous les Ports ; celle quelconque dont il s'agit ici , y aura par-tout en Tonneaux (chacun de ce nombre t de livres absolües) son poids $P = \frac{22 \times CA \times CB}{21} \times$

$\times \frac{3 \times CE \times \overline{EN^3 - EM^3} + \overline{EM^3 - EN^3}}{CE^3} \times \frac{P}{t}$ (A) Tonneaux. Ce qui

est une Formule generale pour jauger en dehors, & en Tonneaux, la charge P d'un Vaisseau.

COROL. IV. Suivant cela si l'on prend à l'ordinaire; 72 livres pour le poids (p) d'un pied cube d'eau de Mer, & 2000 livres pour celui (t) d'un Tonneau de cette eau; cette double hypothese rendant $\frac{p}{t} = \frac{72}{2000} = \frac{9}{250}$; changera la Formule generale A du précédent corol. 3. en $P = \frac{9}{250} \times \frac{22 \times CA \times CB}{21} \times \&c.$ c'est-à-dire en $P =$

$$= \frac{198 \times CA \times CB}{5250} \times \frac{3 \times CE \times \overline{EN}^2 - \overline{EM}^2 + \overline{EM}^3 - \overline{EN}^3}{CE^2} \quad (B)$$

Tonneaux du poids de 2000 livres chacun, le poids du pied cube d'eau étant supposé de 72 livres: Dans laquelle Formule B il n'y aura plus qu'à substituer en pieds, poncees, &c. les valeurs qu'on aura trouvées aux cinq lignes CA, CB, CE, EM, EN , pour avoir en Tonneaux le poids P de la charge du Vaisseau jaugé en dehors.

COROL. V. Si l'on veut le jauger en dedans, c'est-à-dire en avoir le creux ou la capacité en capacités de Tonneaux, soit pris T pour le nombre des pieds cubes assignés à un Tonneau d'Ordonnance; & C , pour le creux ou la capacité entiere du Vaisseau, trouvée $= \frac{\pi}{8} \times \frac{2 \times CA \times CB \times CE}{3}$

dans le nomb. 3. de l'art. 4. en prenant en dedans les mesures qu'on a prises jusqu'ici en dehors: la valeur approchée de $\frac{\pi}{8} = \frac{22}{7}$, prise d'Archimede dans le corol. I.

donnera ici $C = \frac{22}{7} \times \frac{2 \times CA \times CB \times CE}{3 \times T}$, c'est-à-dire, $C =$

$$= \frac{44 \times CA \times CB \times CE}{21 \times T} \quad (E) \text{ Tonneaux, chacun du nombre } T$$

de pieds cubes, auquel il aura été fixé. Ce qui est aussi une Formule generale pour jauger en dedans, & en Tonneaux, le creux ou la capacité entiere C d'un Vaisseau.

COROL. VI. Cela étant, si l'on prend à l'ordinaire 42 pieds cubes pour la capacité d'un Tonneau; cette hypothese, qui rend $T = 42$, changera la Formule E du pré-

$$\text{cedent cor. 5. en } C = \frac{44 \times CA \times CB \times CE}{21 \times 42} = \frac{44 \times CA \times CB \times CE}{882} =$$

$$= \frac{22 \times CA \times CB \times CE}{441} (F) \text{ Tonneaux de } 42 \text{ pieds cubes cha-}$$

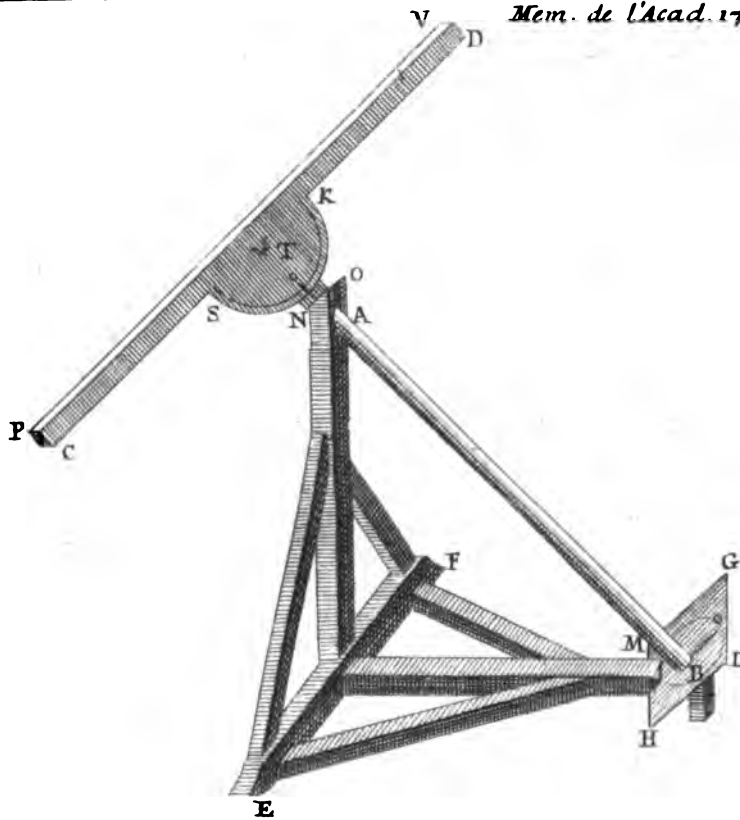
un : Dans laquelle formule *F* il n'y aura plus qu'à substituer en pieds, pouces, &c. les valeurs qu'on aura trouvées aux trois dimensions *CA*, *CB*, *CE*, du Vaisseau, prises en dedans, pour avoir en Tonneaux son creux ou sa capacité entière *C*.

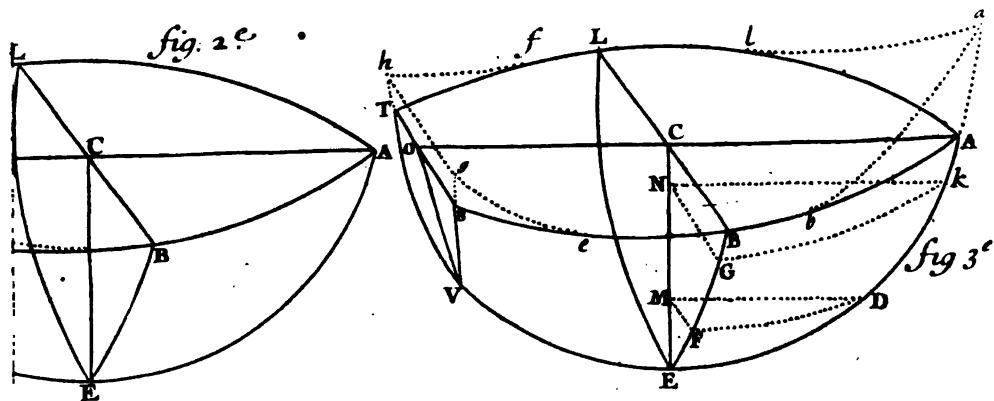
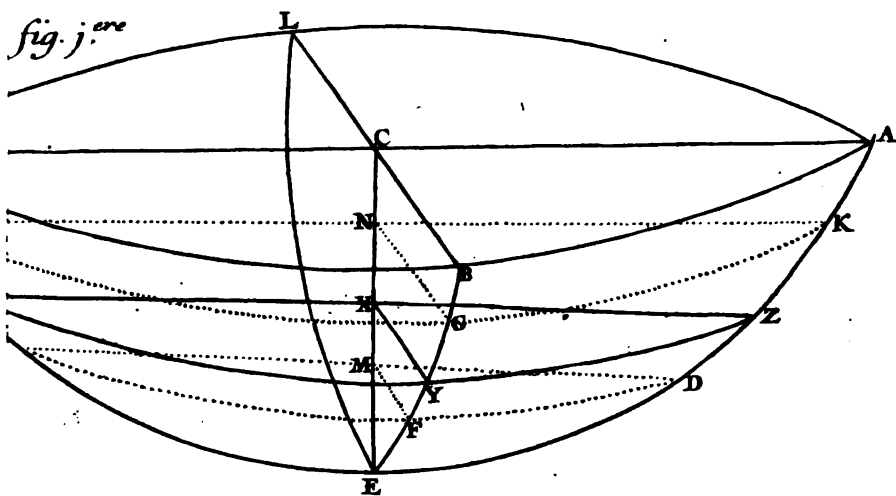
SCHOLIE.

Il est à remarquer que les valeurs supposées d'ordinaire au poids d'un Tonneau d'eau de Mer, & à sa capacité ou solidité, lesquelles viennent d'être employées dans les précédents coroll. 4. 6. ne s'accordent guere ensemble : puisqu'on y prend 42 pieds cubes pour cette capacité ; & que son poids, qu'on y prend pour 2000 livres d'eau, à 72 livres par pied cube, ne donneroit qu'environ 28 pieds cubes pour la solidité ou capacité de ce Tonneau. J'aurois encore d'autres choses à dire sur cela, & sur l'usage des Formules précédentes ; mais voici un Avis qui m'arrête.

A V I S.

Faute d'occasion pour essayer les Formules précédentes, j'en ai envoyé par le moyen d'un Ami, la capitale *A*, qui est celle du coroll. 3. pour jager en dehors, à M. Bouguier Hydrographe du Roy au Port de Croisic en Bretagne, pour en faire l'application à quelques Vaisseaux de ce Port. Dans la Réponse qu'il a faite sur cela à cet Ami, dans laquelle il paroît homme d'esprit & bon Geometre, il marque que cette formule lui a donné trop peu dans l'essai qu'il en a fait sur la Gabare *la Mariane* ; & que l'ayant voulu appliquer au Navire *le Saint Pierre*, il s'est trouvé arrêté par le peu de ressemblance que ce Navire avoit avec l'Ellipsoïde qui m'a donné cette formule. Dans le détail qu'il a envoyé de la maniere dont il s'y est pris pour mesurer actuellement & par parties, la solidité de ce que *la Mariane* avoit de





Ph. Simonneau f.

submergé par sa charge, il paroît avoir été d'une si grande exactitude, que je suis convaincu que la formule que je lui ai envoyée, ne lui ayant donné pour cette portion submergée de *la Mariane*, qu'une solidité moindre d'environ un septième du tout, que celle dont il la trouvée en la mesurant actuellement & par parties; donneroit effectivement trop peu dans un tel Jaugeage des Vaisseaux, desquels il dit que le plus grand nombre est de figures encore plus différentes de l'Ellipsoïde, que celle de *la Mariane*.

Il ne croit pourtant pas que cette figure Ellipsoïde soit ici tout-à-fait à négliger : il croit au contraire qu'en y faisant quelque correction, le Jaugeage des Vaisseaux en pourroit être rendu plus exact ; outre que la formule qui resulteroit de cette correction, le rendroit beaucoup plus prompt & plus seur que le Tâtonneux dont on s'est servi jusqu'ici. Cette correction consiste à ne prendre pour Ellipsoïde que la portion submergée du Vaisseau par sa charge, & non pas ce Vaisseau entier comme je le prends ici : c'est-à-dire, selon M. Bouguier, que cette portion submergée du Vaisseau, doit être prise pour celle d'un Ellipsoïde déterminé par les dimensions de cette portion, & non pas par les dimensions du Vaisseau comme ci-dessus. Cette pensée étant de M. Bouguier, qui est fort en état de la faire valoir, je lui en laisse le soin avec l'honneur qui lui en peut resulter, me contentant de la lui avoir occasionnée, & d'avoir du moins ici démontré de nouvelles verités geometriques.



D E T E R M I N A T I O N G E O G R A P H I Q U E

*De la Situation & de l'Etendue des Pays traversés
par le jeune Cyrus dans son expédition contre son frere
Artaxerxès, & par les dix mille Grecs dans leur
retraite.*

Par M. DELISLE l'Aîné.

23 Avril
1721.

LE Roy, dans le progrès de ses études, étant arrivé à la lecture de Xenophon, les personnes illustres qui ont soin de l'éducation de Sa Majesté, m'ont demandé une Carte où l'on pût suivre cet Historien plus exactement que sur les Cartes ordinaires. Je me suis efforcé à remplir leur intention, & j'ai eû l'honneur de présenter au Roy cette Carte, dont je donne ici le précis, & je vais rendre compte à la Compagnie des raisons qui m'ont déterminées à m'éloigner de l'opinion commune.

Xenophon, qui nous a décrit l'expédition de Cyrus; étant du nombre des dix mille Grecs qui servirent ce Prince contre son frere Artaxerxès, & étant même devenu un de leurs premiers Chefs sur la fin de leur retraite, on ne peut raisonnablement revoquer en doute l'exaëtitude de ce qu'il rapporte sur les distances des routes que l'armée a parcourûes, ni sur l'étenduë des Pays qu'elle a traversés, d'autant plus que ses descriptions sont très bien circonstanciées. Il marque avec soin la nature du Pays; il décrit les Plaines, les Montagnes, les Deserts, & ce qui s'y trouve; il marque les Villes, les Châteaux, & les moindres Villages dont il spécifie toutes les particularités; il donne même la largeur des Rivieres, & les distances d'un lieu à l'autre, non seulement par le temps que l'armée avoit employé à s'y transporter,

transporter ; mais aussi en spécifiant ces distances en stades, qui étoient la mesure des Grecs , & en parasanges, qui étoient & qui sont encore les lieues de Perse. D'ailleurs les distances totales qu'il donne des endroits les plus éloignés s'accordent si bien avec les distances particulieres de ses journées , qu'on ne doit pas le soupçonner d'erreur.

Je trouve aussi ces distances proportionnées à l'étendue de ces Pays Orientaux déterminée par les Observations Astronomiques.

La plupart de ces Observations sont de feu M. Chazelles, de l'Academie Royale des Sciences. Il eût en 1693 un ordre du Roy de passer au Levant, pour y faire les Observations nécessaires pour perfectionner en même temps l'Astronomie & la Geographie.

Il en fit d'utiles dans l'Isle de Malte & dans celle de Chypre , & étant abordé à la Ville d'Alexandrete, il y observa depuis le 8 Janvier 1694 jusqu'au 3 Fevrier de la même année plusieurs hauteurs Meridiennes du Soleil & de différentes Etoiles fixes tant du côté du Septentrion que du côté du Midi, & par la combinaison de ces hauteurs il détermina l'élevation du Pole d'Alexandrete de 36 degrés 35 minutes par une methode particulière très propre dans les Voyages de long cours, en ce que par les Observations mêmes, desquelles on conclut la hauteur du Pole, on trouve moyen de corriger l'erreur à laquelle est sujet l'instrument par le transport.

Mais les principales Observations que M. Chazelles fit à Alexandrete, furent celles qui servirent à en déterminer la Longitude, si essentielle à la Geographie & à la Navigation, cette Ville étant située à la partie la plus Orientale de la Mediterranée.

Ces Observations furent le passage du premier Satellite de Jupiter sur cette Planete le 14 Janvier 1693 ; une Conjonction du premier & du second Satellite arrivée le même jour, & enfin deux Emerfions du premier Satellite arrivées le 22 & le 28 du même mois.

Mem. 1721.

. H

Par la comparaison des deux premières Observations qui furent faites en même temps à l'Observatoire Royal, la difference des Meridiens entre Paris & Alexandrete s'est trouvée de 2 heures 16 minutes, qui donnent 34 degrés 15 minutes dont Alexandrete est plus Orientale que Paris.

M. Chazelles étant passé de-là en Egypte, & ayant fait plusieurs Observations exactes dans les principales Villes du Pays, mit à la voile pour se rendre à Constantinople. Il aborda en passant à la Ville de Rhodes, dont il détermina par observation la hauteur du Pole de 36 deg. 26 minutes.

Etant arrivé à Constantinople, & logé au Palais de France dans le Fauxbourg de Pera, il y observa plusieurs hauteurs Meridiennes du Soleil & de l'Etoile polaire, de l'épaule d'Aquarius, de Rigel, de Phomahan, & autres Etoiles fixes, & par la même methode dont il s'étoit servi pour Alexandrete, il conclut la hauteur du Pole de Constantinople de 41 degrés une minute.

Pour la Longitude de Constantinople, M. Chazelles observa le 8 Septembre 1694. la sortie du premier Satellite de dessous Jupiter.

Le 21 du même mois il observa aussi une Immersion du même Satellite, & la Conjonction du premier & du second le 10 Octobre suivant.

Enfin, il observa deux Immersions du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, par la dernière desquelles comparée avec le calcul corrigé pour Paris, il conclut la difference des Meridiens entre Paris & Constantinople d'une heure 46 minutes, qui font 26 degrés 33 minutes, dont Constantinople est plus Oriental que Paris.

Nous avons encore pour la situation de l'Asie Mineure les Observations du P. Feüillée & celles du P. Beze, l'un & l'autre correspondants de l'Academie.

On a rapporté dans les Memoires de l'Academie de l'an 1700 le détail des Observations que le P. Feüillée fit dans le cours de cette année & de la suivante, ayant été envoyé pour cet effet par le Roy en differents endroits du Levant.

entr'autres à Smyrne, dont nous n'avions pas encore la Longitude bien exactement.

Il déterminâ la hauteur du Pole de Smyrne de 38 degrés 28 minutes par huit hauteurs Meridiennes du Soleil qu'il prit depuis le 5 Octobre jusqu'au 27 du même mois, & la difference des Meridiens entre Paris & cette même Ville s'est trouvée d'une heure 39 minutes 59 secondes ou de près de 25 degrés dont Smyrne est plus Oriental que Paris, & cela par le moyen des Occultations ou Eclipses qu'il a observées de l'Étoile Aldebaram par la Lune & par une Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.

Les Observations du P. Beze à Trebifonde nous donnent la Latitude de cette Ville de 41 degrés 4 minutes, & sont rapportées dans l'Histoire de l'Academie de l'an 1699.

C'est par la comparaison que j'ai faite de toutes ces Observations avec la route des dix mille décrite par Xenophon que j'ai reconnu la conformité de leur resultat avec les distances rapportées par cet Auteur. Car la distance d'Ephese, lieu du départ de l'Armée jusqu'aux Portes de Syrie est égale, suivant Xenophon, à celle de ces Portes jusques à Babylone, & je trouve aussi par les Observations de l'Academie autant de distance entre Smyrne près d'Ephese, & Alexandrete près des Portes de Syrie, qu'il y en a entre cette dernière Ville & Bagdad située dans le voisinage de Babylone.

Il est vrai que nous n'avons d'Observations en cette Ville que la Latitude observée par les Astronomes Arabes. Mais Texeira, premier Geographe du Roy de Portugal, y supplée par la route qu'il a faite, & qu'il décrit exactement depuis Bagdad jusqu'à l'extrémité de la Syrie.

Il en est de même de la route des dix mille après la mort de Cyrus; car les distances particulieres de cette fameuse retraite se rapportent, eu égard aux détours du chemin, aux Latitudes observées de Bagdad & de Trebizonde, cette dernière Ville étant sans difficulté l'ancienne Trapezus, la

60 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
première Colonie Grecque que l'Armée trouva en sortant
des terres ennemies.

Il reste une grande difficulté, qui consiste en ce que ces
distances comparées avec les Observations, exigent un rap-
port avec le degré très éloigné de celui que l'on a supposé
jusqu'à présent.

Car les 16050 stades que Xenophon compte depuis
Ephese, lieu du départ, jusqu'au lieu de la Bataille, deman-
dent qu'il y ait plus d'onze cents de ces stades au degré,
quoi que tous nos Geographes n'en mettent que 480.

Il est vrai que j'ai prouvé dans l'Histoire de l'Academie
du mois d'Avril 1714 l'erreur de cette dernière évalua-
tion, & qu'il y avoit un cinquième à diminuer de la gran-
deur que l'on donnoit communément aux Mesures Romain-
nes, ce qui influoit sur les Mesures Grecques qui devoient
souffrir la même diminution, à cause du rapport exact que
les Romains avoient fait de leurs milles avec les stades des
Grecs, mais comme je n'ai trouvé que 75 mille pas Ro-
mains dans un degré, & qu'il n'y a que 125 pas dans un
stade, il n'y aura encore, toute déduction faite, que 600
stades dans un degré, ce qui differe encore de près de la
moitié de ce qu'exigent les distances de Xenophon com-
parées avec les Observations rapportées ci-dessus.

Je crois que pour lever la difficulté, il faut supposer que
les stades & les parasanges étoient beaucoup plus petites
dans la haute Antiquité que du temps des Romains.

Que les petites Mesures même qui ont toujours paru
relatives aux grandes ont aussi changé dans la même pro-
portion.

En effet, il y a beaucoup d'apparence que dans les pre-
miers temps les pas dont on s'est servi pour mesurer les
terres, ont été réglés sur le pas commun, qui n'est que de
2 pieds 4 pouces de Paris, valant 2 pieds & demi Romains,
au lieu que le pas du temps des Romains étoit de 5 de leurs
pieds. Que dans la suite on a augmenté cette mesure du
double, à cause que le pas commun pris tout seul, n'est

proprement qu'un demi pas, n'étant qu'une simple démarche. Peut-être aussi ces deux sortes de pas ont-ils été employés à deux usages différents dans le même temps ; le pas commun ou le pas simple à l'Arpentage, & le pas double à l'Architecture, & que le pas geometrique qui est le dernier l'aura enfin emporté & aura été employé pour l'Arpentage aussi-bien que pour l'Architecture, sur-tout depuis que les Romains ont fait construire & mesurer geometriquement leurs routes militaires.

Quoi-qu'il en soit, il paroît par ce que j'ai rapporté, que ces stades anciens plus petits que les Modernes étoient en usage du temps de Cyrus, au moins dans la plus grande partie des Païs parcourus par son armée. Ce qui me confirme dans cette opinion, est la mesure du degré déterminée par Aristote, qui vivoit 300 ans avant l'Ere chrestienne, il dit dans son Livre de *Caslo* que la Terre a 400 mille stades de tour, ce qui donne par le calcul 1111 stades dans un degré, & qui se rapporte à la supposition que je fais que les stades & autres mesures ont changé considérablement d'un temps à un autre.

En effet, j'ai remarqué d'ailleurs, & je crois être en état de le prouver, que l'expédition d'Alexandre & les mesures de ses routes rapportées par Arrian, par Quint-Curce, par Pline & par Strabon d'après Diognete & Beton Geometres, qui étoient à la suite de ce Prince ; que cette expédition, dis-je, ne sçauroit être bien expliquée qu'en adoptant cette hypothese sur les Mesures anciennes.

Ainsi au lieu de croire, comme l'on a fait jusqu'ici, qu'Aristote s'est trompé dans le rapport de ces mesures au degré, je suis persuadé que ce rapport même nous apprend la veritable valeur des Mesures de ces anciens temps qui nous étoient entierement inconnues.

M. Duval, Geographe du Roy, avoit déjà publié en 1653 une Carte de l'expédition de Cyrus, mais comme il suivoit l'opinion commune de la valeur des Mesures, il avoit été obligé d'étendre les Pays soumis à l'Empire des

Perfes au double de leur veritable étendue, fans même pouvoir garder à beaucoup près la proportion marquée avec tant de soin par Xenophon, le seul Auteur que nous ayons pour cette expedition, enforte que suivant M. Duval, l'armée auroit fait 500 lieües plus qu'elle n'en a fait effectivement, & l'Asie Mineure contiendrait 1500 lieües quarrées, au lieu de 600 qu'elle doit avoir non seulement par les distances de Xenophon réduites aux mesures usitées de son temps, mais aussi par les Observations Astronomiques faites à Constantinople, à Trebisonde, à Smyrne & à Alexandrete, qui sont aux quatre extremités de ce Pays.

Il en est de même du reste de ces Pays parcourus par l'armée de Cyrus; mais les autres difficultés qui ont paru jusqu'à present à nos Critiques dans le détail de cette route ne sont pas moins considerables.

Une des plus grandes difficultés est de décrire exactement les environs du lieu où s'est donnée la bataille dans laquelle Cyrus fut tué. Plutarque nous apprend que ce lieu se nommoit *Cunaxa*, & qu'il n'étoit qu'à 500 stades de Babylone.

Xenophon dit qu'avant que d'y arriver, l'armée trouva un Fossé qui s'étendoit l'espace de 12 parasanges, ou lieües, jusqu'aux murs de Medie, n'y ayant qu'un défilé entre ce fossé & l'Euphrate; que près de ces murs de Medie il y avoit quatre Canaux larges chacun de 100 pieds; qu'après avoir passé ce défilé, ils vinrent au lieu où se donna la bataille; qu'après la défaite & la mort de Cyrus, les dix mille Grecs allant vers les Villages de Babylonie pour y chercher des vivres, avoient le Soleil à main droite; qu'ensuite ils vinrent aux murs de Medie qui s'étendoient l'espace de 20 lieües jusques vers Babylone, qu'ils les passerent, & 8 lieües plus loin deux de ces Canaux tirés du Tigre, sur les bords duquel ils trouverent enfin une grande Ville nommée *Sitace*, située dans une très grande Isle formée par ce Fleuve & par un de ces Canaux.

Il est d'autant plus difficile de se former une juste idée

de la situation de ce Fossé, que le Roy Artaxerxés avoit fait creuser exprés pour arrêter l'armée de Cyrus, de ces murs de Medie qui avoient été construits pour mettre les Babylonniens à couverts des insultes des Medes, dans le temps que ces deux peuples étoient ennemis, & de ces quatre Canaux qui étoient tirés du Tigre, que ces sortes d'ouvrages étant sujets au changement, on en trouve rarement des vestiges dans les temps posterieurs. En effet, M. Duval les marque dans sa Carte en une situation telle que l'on ne peut expliquer par-là aucune des particularités rapportées par Xenophon, & spécifiées ci-dessus.

J'ai suivi dans Ammian Marcellin & dans Zozime l'expédition de Julien l'Apostat contre les Perles, parce que ce Prince a tenu presque la même route que Cyrus, & j'ai reconnu les murs de Medie, & les Canaux dont parle Xenophon; car l'Empereur Julien trouva, au rapport d'Ammian, une ancienne Muraille qui servoit, dit-il, autrefois à mettre l'Assyrie à couvert des courses des étrangers. Il trouva aussi tout près de-là un grand Canal qui passe, dit-il, par l'interieur de la Babylonie. Il trouva encore d'autres Canaux entre l'Euphrate & le Tigre, que je reconnois pour être ceux dont parle Xenophon. Ayant poussé cette recherche jusques dans les Auteurs Arabes, je me suis trouvé en état de fixer la situation de ces Canaux, entr'autres du principal qu'Ammian Marcellin nomme *Naarmalca*, c'est-à-dire le Fleuve Royal, & que le Geographe de Nubie appelle *Nahr Almalec*, qui signifie la même chose. La situation que cet Auteur lui donne par rapport à Bagdad, Ville connue, & celle qu'Ammian lui donne aussi par rapport à Ctésiphonte, Ville celebre dans l'Antiquité, me l'ont fait placer exactement, & reconnoître, aussi-bien qu'un autre Canal, pour être les deux mêmes que l'armée de Cyrus passa près des murs de Medie, & par-là j'ai trouvé moyen de placer ces quatre grands Canaux & les murs de Medie, & d'expliquer à la lettre la route de Cyrus dans ces endroits.

Une autre difficulté considerable roule sur les Rivieres

principales que l'armée Grecque trouva sur sa route. Cyrus avoit passé l'Euphrate à Thapsaque, Ville celebre de Syrie, après quoi il cotoya toujours la rive gauche de cette Riviere jusqu'au lieu de la bataille. Quand les dix mille eurent passé le Tigre, ils firent pareillement leur retraite le long de la rive gauche de cette Riviere, toujours sur les terres de leurs ennemis jusqu'aux Montagnes des Carduques qui bordoient la Riviere. Ils tenterent inutilement de la passer pour retourner en Ionie par le côté du Couchant, & ils furent obligés de tourner du côté du Septentrion par le Pays des Carduques. L'ayant traversé en sept journées, ils vinrent 15 lieües plus loin à la source du Tigre, 45 lieües au de-là à celle de l'Euphrate, & arriverent au bout de 50 autres lieües, en allant toujours au Nord jusqu'au Fleuve Phasis.

Suivant les notions que nous avons eu jusqu'à present du cours de ces trois Rivieres, il auroit fallu que les dix mille eussent été chercher la source du Tigre au dessus d'Amide nommée aujourd'hui *Diarbekir*, de-là celle de l'Euphrate près d'Erzerom, de-là enfin la Riviere de Phasis en Colchide.

C'est ainsi que M. Duval a exprimé cette route sur sa Carte, mais cette explication est non seulement hors d'apparence, mais tout-à-fait contraire aux distances & aux autres particularités qui se trouvent dans Xenophon.

Car ils ne pouvoient aller de l'entrée des Carduques à ces sources du Tigre qu'ils ne tournassent vers l'Occident; au lieu que Xenophon les mene au Septentrion, & des sources de l'Euphrate, pour gagner les Colonies Grecques situées sur les bords du Pont-Euxin, ils n'avoient pas besoin d'aller en Colchide chercher le Phasis pour aller attraper la Ville de Trebisonde, d'autant plus qu'il leur auroit fallu revenir sur leurs pas, & que la route qui conduit des sources de l'Euphrate à Trebisonde est courte & très praticable, comme on le peut voir par la Relation qu'en a faite M. de Tournefort qui l'a suivie.

Ayant

Ayant examiné les Auteurs antérieurs & postérieurs à Xenophon, pour voir s'il n'y avoit rien d'équivoque sur les sources & sur le cours de ces Rivières, j'ai trouvé que Strabon mettoit les sources de l'Euphrate & celles du Tigre à 2500 stades l'une de l'autre, quoi-que Xenophon n'y mette que 1350 stades. M. de Tournefort distingue deux sources de cette Rivière qui forment deux différentes branches, entre lesquelles est située la Ville d'Erzerom, mais elles sont trop proches l'une de l'autre pour servir à cette explication.

Cependant Ptolomée dans sa description de l'Arménie décrit une troisième branche de l'Euphrate fort longue & dont il met la source éloignée d'environ 50 lieues des premières sources vers l'Orient d'hyver. C'est cette dernière branche qui m'a paru être celle dont il s'agit dans Xenophon, d'autant plus qu'elle est au Septentrion des Carduques comme cet Auteur l'indique.

Je trouve dans Herodote, Livre 5, qu'il en est de même du Tigre, dont la source que nous connoissons ne convient pas non plus, comme je l'ai dit, à la route des dix mille: car décrivant la route de Sardes à Suse, capitale de l'Empire des Perses, il dit qu'on passe l'Euphrate au lieu où il sépare la Cilicie de l'Arménie. Qu'après cela traversant l'Arménie, le premier Fleuve que l'on passe est le Tigre, que le second & le troisième portent aussi le nom de Tigre, quoi-qu'ils ne soient pas les mêmes, & qu'ils ne viennent pas d'une même source. J'ai reconnu ces deux dernières branches du Tigre dans le Géographe de Nubie, quoi-que sous d'autres noms, & le plus Oriental de ces trois Tigres, m'a paru être celui dont Xenophon nous parle, d'autant plus qu'il est précisément situé à l'endroit où il est désigné par la route de l'armée.

Il reste à trouver une seconde Rivière de Phasis, à cause de l'impossibilité d'expliquer la même route par le Phasis de Colchide. On voit par les œuvres de l'Empereur Conf-

66 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
tantin Porphyrogenete que le Phasis coule dans le voisinage
de la Ville de Theodosiopolis.

Or comme Procope met cette Ville à 42 stades, ou une grande lieue au Midi des sources de l'Euphrate, & que l'Empereur Constantin ajoute que le Phasis servoit de bornes entre son Empire & l'Iberie; que d'ailleurs ce Fleuve portoit aussi le nom d'*Erax*. La proximité de ce nom avec celui d'*Araxe*, & les autres particularités rapportées par ces deux Auteurs, dont aucune ne convient au Phasis de Colchide, me détermine à croire que le Fleuve Araxe qui tombe dans la Mer Caspienne, est la même Riviere que Xenophon appelle *Phasis*, d'autant plus que ce passage, si difficile à entendre dans cet Auteur, s'explique par-là à la lettre, & que dans le voisinage de la même Riviere les Grecs en passerent une autre nommée *Harpasus*, que tous nos Voyageurs connoissent encore aujourd'hui sous le nom d'*Harpasou*, & qui sépare aujourd'hui les Terres du Grand Seigneur de celles du Roy de Perse.

Les autres Rivieres sont plus aisées à reconnoître. La Riviere de Zabatus, où furent massacrés les Capitaines de l'armée Grecque par la trahison de Tissaphernes, retient encore aujourd'hui le nom de *Zab*, qui est dérivé de celui de *Zabatus*.

L'Araxe de Mesopotamie qui terminoit la Syrie de ce temps-là, paroît par la route de Julien l'Apostat être la même Riviere que les Romains ont appelée *Abora*, & les Arabes *Chabor*.

Et la Riviere de *Chalus* qui ne porte ce nom dans aucun Auteur qui soit parvenu jusqu'à nous, excepté Xenophon, paroît par la route de Cyrus être celle que l'on appelle aujourd'hui Riviere d'*Alep*, d'autant plus que le nom d'*Alep* ou de *Chalib*, comme les Arabes appellent cette Ville, semble être dérivé de celui de *Chalus* que Xenophon donne à cette Riviere, sur les bords de laquelle étoient situés les Villages appartenants à la Reine Parysatis, mere de Cyrus.

Les autres difficultés qui se trouvent dans Xenophon

sur la situation & l'étendue des Pays que les Grecs ont traversés, ne sont pas non plus fort difficiles à applanir. Si cet Auteur étend la Paphlagonie jusqu'au de-là du Thermodon, la Colchide jusqu'à Cerasus, au de-là de Trebisonde, la Syrie jusqu'au Fleuve Araxe dans la Mésopotamie & la Phénicie jusqu'aux portes de Syrie, contre ce que la plupart des autres Auteurs nous disent des bornes de ces Pays, c'est parce que tel étoit l'usage de son temps, & que cet usage est autorisé par quelques Auteurs.

Il appelle la partie Orientale de la Mésopotamie *Desert d'Arabie*, à cause qu'elle étoit possédée par les Arabes, comme on le voit par Strabon, & ce qu'il appelle proprement *Arabie*, étoit un petit Royaume d'Arabes soumis alors à l'Empire des Perses, & qui s'étendoit, au rapport d'Hérodote, depuis la Syrie jusqu'en Egypte, c'est-à-dire dans la partie Occidentale d'Arabie, connue sous le nom d'*Arabie Pétrée*.

Entre les peuples auxquels l'armée Grecque eut à faire, les Carduques furent ceux qui leur firent le plus de peine, quoi-qu'indépendants & ennemis des Perses, ce sont les *Curdes* d'aujourd'hui, & leur Pays est celui que les Romains appelloient *Corduene*, quoi-que le Curdistan, dont le nom est dérivé de celui de ses habitants, ait aujourd'hui plus d'étendue que n'en avoit le Pays des Carduques, ces peuples confinés autrefois dans leurs Montagnes, s'étant répandus depuis dans les Campagnes voisines.

Les peuples Macrons, Mosynæques & Tibarenes sont nommés par Hérodote dans la distribution que Darius fit de son Empire en vingt Satrapies ou gouvernements.

Ces peuples, aussi-bien que les Taoches & les Chalybes, ne dépendoient plus alors de l'Empire des Perses, & leur situation est déterminée par la route des dix mille, la Chaldée dont Xenophon parle dans ce voisinage, différente de celle de Babylonie est le pays habité par les Chalybes que Xenophon dit être les plus braves de tous les barbares qu'ils virent.

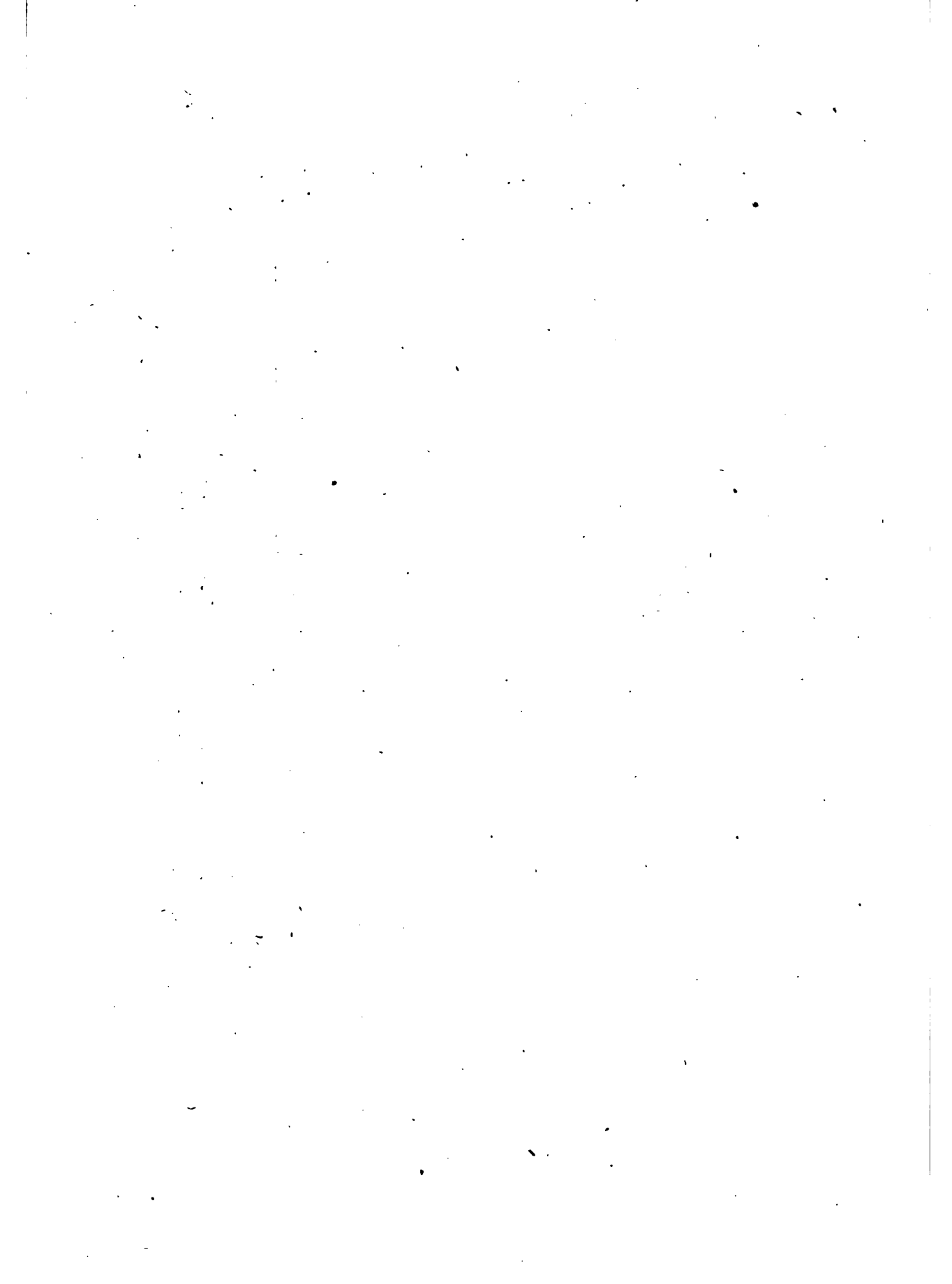
Strabon nomme aussi ces peuples *Chaldéens*, & l'Empereur Constantin décrit leur Pays sous le nom de *Chaldia*, comme une Province de son Empire située dans ces quartiers. Enfin, j'ai reconnu la situation des peuples Taochi dans celui de Taochir, Province de Georgie, marqué dans une Carte que le Prince de Georgie a faite de son Pays, & qu'il m'a communiquée.

On ne convient pas de la situation de la Ville Royale d'Ecbatane, d'où le frere naturel de Cyrus amena des troupes au secours du Roy, & fut rencontré par les Grecs près de la Ville d'Opis.

L'opinion commune est que la Ville d'Ecbatane répond à celle de Tauris, qui est aujourd'hui très considérable en Perse. Nos plus exacts Voyageurs Chardin, Olearius, Herbert & autres sont de cette opinion, qui a aussi été adoptée par les plus celebres Geographes, mais elle ne peut subsister, si l'on a égard à tout ce que les Anciens nous ont dit sur la situation de la Medie, & aux distances qu'ils nous ont données de cette capitale aux autres Villes de ce Pays. D'ailleurs si Ecbatane avoit été à la partie Septentrionale de la Medie, comme est la Ville de Tauris, elle n'auroit pas été à portée d'envoyer du secours à Babylone, comme le dit Xenophon, & auroit aussi été trop éloignée vers le Nord pour avoir été sur la route d'Alexandre qui alloit d'Opis aux portes Caspiennes, comme il paroît par les Historiens qui ont décrit les expéditions de ce Prince. Ces particularités reviennent parfaitement à la situation de la Ville d'Amadan, qui est aujourd'hui la seconde Ville de Perse pour la grandeur; ce qui est d'autant plus vrai semblable, que lorsque l'Ecriture Sainte parle d'Ecbatane, la Version Syriaque rend le nom de cette Ville par le nom d'*Amathan*, très approchant du nom d'*Amadan*.

D'ailleurs Ptolomée met Ecbatane au milieu de la Medie, ce qui ne peut convenir qu'à Amadan, & il marque dans la partie Septentrionale de ce Pays une Ville nommée *Gabris*, qui convient fort bien à la situation de Tauris, que les Arabes appellent *Tabris*.





RECHERCHES PHYSIQUES

Sur les Petrifications qui se trouvent en France de diverses parties de Plantes & d'Animaux étrangers.

Par M. DE JUSSIEU.

JE fis part en 1718.* à l'Academie d'une découverte de plusieurs sortes de Pierres figurées qui se trouvent à Saint-Chaumont en Lionnois près des Mines de Charbon de terre qu'on y tire ; & je tâchai de rechercher quels étoient les genres de Plantes dont elles portent les impressions sur leurs feüillets. Je n'en observai alors que du genre des Capillaires & du Palmier qui me parurent les unes & les autres être du nombre de celles des Indes dont le R. P. Plumier, M^{rs}. Sloane & Plukenet nous ont donné les Figures & les Descriptions.

15 Fevr.

1721.

* Voyés les
Memoires
de 1718.
p. 287.

Depuis ce temps-là nous étant venu de nouvelles-preuves, qui appuyent ces observations, j'ai crû devoir les communiquer comme la suite d'un Examen & d'un sentiment qui a acquis plus de force que la conjecture.

Je remarquois dans ce Memoire que parmi les figures dont les impressions se trouvent sur ces Pierres, il y en avoit dont la ressemblance approche de la graine de l'Orme, ou qui pouvoient être la feüille d'une Plante étrangere. Mais mon doute a été heureusement éclairci, lorsque examinant quelques Plantes séches & quelques graines qui m'ont été envoyées de Pontichery l'Été dernier par M. Albert, Chirurgien François qui y est établi, j'ai reconnu parmi les graines de cet envoi, que ce qui m'avoit paru en être une dans l'examen des corps imprimés sur nos Pierres de Saint-Chaumont, se trouvoit être le fruit & la semence d'un Arbre des Indes.

V. les Mem:
de 1718.
pag. 290.
Fig. 8.

- * Fig. 1. Ce fruit * a la forme d'un cœur applati, dont l'épaisseur n'est guere que d'une ligne & demi, & dont la circonférence qui se termine en vive arête, est d'environ deux pouces. Ses deux surfaces exterieures sont relevées d'une côte qui les traverse diametralement depuis sa pointe à laquelle est attaché le pedicule, jusqu'à sa base qui sert de soutien au stilet qui surmonte ce fruit lorsqu'il est embrion.
- * Fig. 2. Son interieur est composé de deux capsules * appliquées l'une sur l'autre, & qui renferment chacune une semence *
- * Fig. 3. plate, & se séparent aisément, lorsque le fruit est sec; sa
- & 4. couleur dans cet état est d'un brun musc.

Jasminum
Indicum,
fructu
compresso,
Arbortristis
vulgo.

L'Arbre qui le porte est appelé par tous les Voyageurs l'*Arbre triste*, que je range parmi les Jasmins, à cause que sa fleur est d'une seule piece, & ressemble par sa structure à celle du Jasmin d'Espagne; & j'établis sa difference principale sur la forme plate de son fruit, qui dans les autres especes de ce genre est ou spherique ou cylindrique.

Comme ce n'est que la description de son fruit & de sa semence que nous avons besoin ici, il est inutile d'entrer dans celle des autres parties de cet Arbre qui sont d'ailleurs exactement représentées & décrites dans le premier volume de l'*Hortus Malabaricus* p. 35. sous le nom de *Mania pumeram*, & dans l'Histoire des Plantes de M. Rai pag. 1698. Il me suffit, pour le point dont il s'agit, de faire observer qu'il ne croît point en France, & que ce n'est qu'aux Canaries, au Malabar, sur la Côte de Coromandel & dans quelques autres contrées des Indes Orientales que les Voyageurs disent l'avoir vû.

- La ressemblance qui est entre tous les individus que j'ai reçu de ce fruit, & l'empreinte qui se trouve sur l'une des
- * Fig. 5. Pierres * de Saint-Chaumont est si parfaite, qu'on ne peut donner aucun autre fruit ou graine de quelque Arbre d'Europe que ce soit, ni des Pays étrangers dont on ait connoissance avec lequel il ait plus de rapport par la figure.

Le hazard semble même avoir favorisé la découverte; lorsque dans la séparation des deux lames, au milieu des-

quelles étoit un corps petrifié * que je regardois auparavant * Fig. 6.
 comme une feuille de Plante étrangere, ou comme une *V. les Mem.*
 graine approchante de celle de l'Orme ; j'ai vû à décou- *de 1718.*
 vert que ce corps petrifié avoit la figure de la semence de
 cet *Arbre triste*, laquelle n'y paroît avoir été formée que
 par la terre qui a pris la place de cette semence, après
 qu'elle a été pourrie dans la capsule, & qu'ayant levé ce
 corps petrifié * qui étoit très mince, & qui n'étoit point * Fig. 6.
 adhérent aux deux lames de terre qui le couvroient, j'ai
 vû sur ces deux lames l'empreinte * non pas de l'exterieur * Fig. 5.
 de cette semence, mais celle de l'exterieur du fruit qui ren-
 fermoit cette semence originairement, comme je viens de
 le décrire d'après le fruit même envoyé des Indes, & que
 cet espace qui a pris la couleur brune de ce fruit est diffé-
 rent de celle du reste de la Pierre qui est argentine.

La conséquence que j'ai tirée de la découverte des im- *V. les Mem.*
 pressions qu'ont faites sur ces Pierres de Saint-Chaumont *de 1718.*
 certaines feuilles de Plantes étrangères, n'est pas seulement
 confirmée par l'observation de ce fruit étranger transporté
 dans le Lionnois, elle se verifie de plus en plus par les dé-
 couvertes qui se font en France de jour en jour des dé-
 pouilles petrifiées d'Animaux marins qui ne vivent actuel-
 lement que dans quelques parties des Indes Orientales ou
 Occidentales.

Je reçus l'année passée de mon Frere, Docteur en Me-
 decine de la Faculté de Montpellier, plusieurs Pierres fi-
 gurées ramassées dans un quartier des environs de cette
 Ville-là appelé *la Mossou*, parmi lesquelles se sont trouvé
 divers fragments * de la figure d'un parallelogramme ou * Fig. 7.
 quarré long, d'environ deux lignes de largeur sur six & 8. & 9.
 quelquefois plus de longueur, terminés à leurs deux extre-
 mités, c'est-à-dire lorsqu'ils sont entiers, par un angle fail-
 lant, bruns, lisses & polis en dessus, grisâtres en dessous &
 canelés transversalement de plusieurs ltries paralelles & éga-
 les entre elles.

Je serois encore à sçavoir à quoi rapporter ces sortes de

* Fig. 10. fragments, si je n'en avois vû de pareils * rassemblés &
 11. & 12. attachés à un corps osseux dont on avoit envoyé quelques
 exemplaires de la Chine à M. Raudot, un des premiers
 Commis de la Marine, & grand amateur de l'Histoire na-
 turelle étrangere, qui m'en a communiqué deux.

La disposition de ces fragments dont est couvert un des
 * Fig. 12. côtés de ce corps * osseux, qui est un peu plat, & de figure
 demi ovale long, représente une superficie blanchâtre, fort
 polie, divisée en sept rangs, dont les trois du milieu con-
 tiennent les pieces les plus longues, qui ont la figure d'un
 parallelograme, & ceux des deux côtés les pieces les plus
 petites & qui sont polygonès.

La liaison de toutes ces pieces entre elles ressemble à
 celle des briques ou quareaux de marbre qui forment un
 pavé régulier ; car leur surface de dessous que j'ai dit être
 * Fig. 12. canelée, s'unit au cartilage * qui revêt le corps osseux &
 qui est relevé de plusieurs stries dans lesquelles les rénures
 de ces pieces s'emboënt très exactement, tandis que les
 angles saillants des extremités de ces mêmes pieces s'en-
 grainent dans les angles rentrants formés par la contiguité
 des mêmes pieces rangées les unes contre les autres.

Cette liaison est encore affermie par la disposition diffé-
 rente des parties laterales ou côtés de chacune de ces pieces,
 * Fig. 10. dont l'un déborde un peu & forme une moulure * très
 * Fig. 11. fine, & l'autre qui lui est opposé représente une feüillure *,
 enforte que par le moyen de ces moulures & de ces feüil-
 lures qui sont au bas de ces pieces, elles s'engagent réci-
 proquement les unes & les autres par leurs côtés, & ne
 sçauroient être déplacées, puisqu'elles font un corps com-
 me continu par ces deux dernieres manieres de s'emboëter
 les unes dans les autres.

J'ai connu par la comparaison des fragments envoyés de
 Montpellier, & de ceux que j'ai détaché de cette partie
 osseuse venuë des Indes, que non seulement ceux-là joints
 ensemble pourroient former une même surface, mais qu'en
 les cassant & en les brûlant, ils étoient encore interieure-
 ment

ment d'une tiffure tout-à-fait semblable à ceux-ci, à cette différence près que les fragments trouvés à Montpellier sont bruns & aussi durs que la pierre à feu, au lieu que ceux des Indes sont blancs, & ont la solidité des dents des Animaux que nous connoissons.

On ne peut donc pas douter que les fragments de ces Pierres n'aient été détachés d'une partie osseuse pareille à celle qui a été apportée des Indes, laquelle ne paroît être autre chose qu'une machoire de Poisson semblable par la disposition des parties qui la composent, aux machoires de quelques Poissons de nos Mers, comme seroient celles d'une de nos especes de Raye * dont les dents plates arrangées en échiquier forment une espece de pavé. D'ailleurs les fragments qui sont dans cette machoire l'office de dents, n'y sont pas attachés par des racines plus profondes que les dents ne le sont ordinairement dans la machoire de la plus grande partie des Poissons.

* Fig. 13.
& 14.

Enfin, comme ce Poisson nous est tout-à-fait étranger; puisque personne ne peut dire en avoir encore vû de semblable dans nos Mers, & qu'il est certain qu'il existe dans les Indes, d'où sont venu ces machoires; on ne peut au sujet du fruit étranger trouvé imprimé dans les Pierres de Saint-Chaumont, & au sujet des fragments petrifiés de cet Animal des Indes envoyés de Montpellier, que tirer ici la même conséquence que j'ai déjà tirée dans mon Memoire précédent, qui est que ces Plantes & ces parties d'Animal étranger, n'ont pû être transportées en France que par des inondations causées par des reflux extraordinaires de la Mer: ou bien il faut que nos terres ayent fait autrefois partie du bassin de la Mer dans lequel ces Animaux ont vécu, dont les dépouilles ont été ensevelies dans nos terres, après que la Mer s'en est retirée; soupçon d'autant mieux fondé, que dans le nombre de nos Pierres figurées de France, on ne rencontre presque aucune partie d'Animaux terrestres, pendant que de tous côtés & de jour en jour on découvre de nouveaux ossements de Poissons marins, dont

V. les Mem.
de 1718.

74 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
des especes ou sont rares dans nos Mers, ou ne s'y trouvent
point.

EXPLICATION DES FIGURES
de la Planche appartenant au Memoire.

Fig. 1. Fruit de l'*Arbre triste* de grandeur naturelle?

Fig. 2. Une moitié de ce fruit représentée du côté par lequel elle se touche avec son autre moitié, & sur lequel paroît une petite côte qui le traverse, accompagnée de quelques nervures laterales, ce qui rend cette surface semblable en quelque maniere à celle du dessous ou revers d'une feuille.

Fig. 3. Cette même moitié de fruit cassée à dessein de faire remarquer qu'elle n'est qu'une capsule aplatie qui renferme une seule semence.

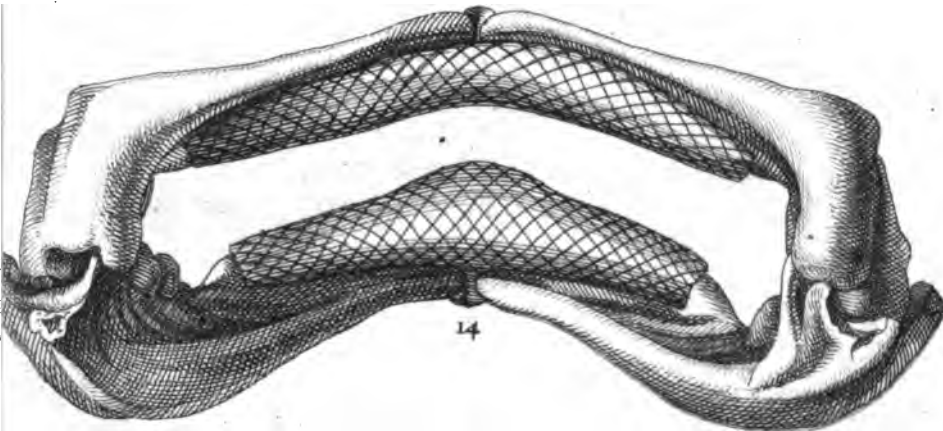
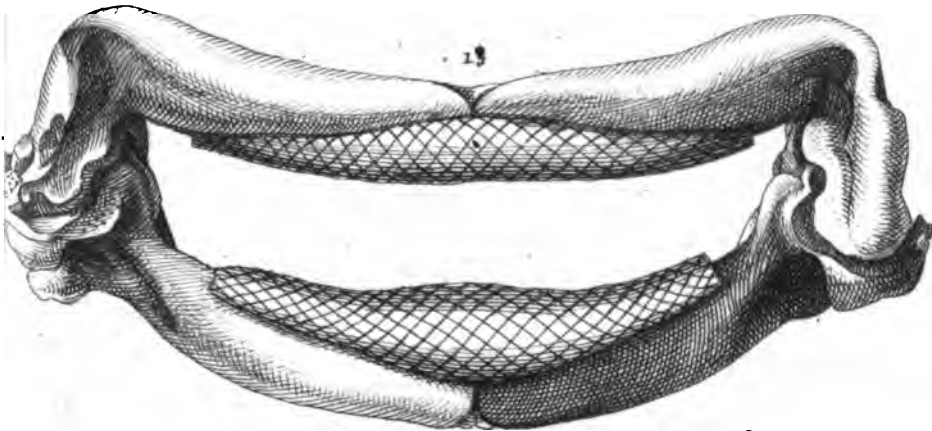
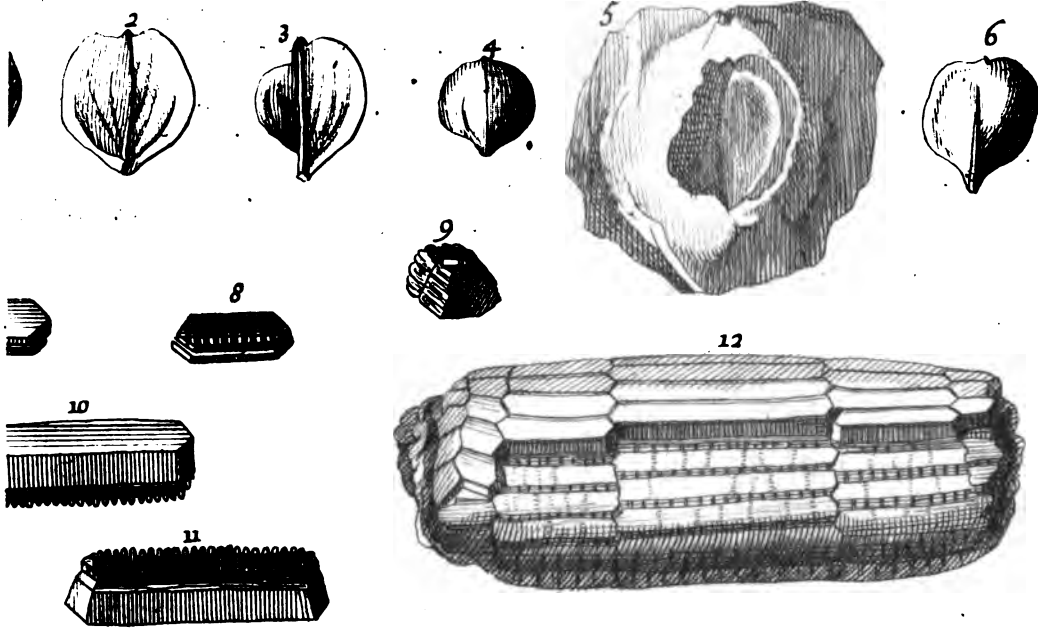
Fig. 4. Semence de l'*Arbre triste* tirée de sa capsule & de grandeur naturelle.

Fig. 5. Pierre qui se trouve à Saint-Chaumont dans le Lionnois, sur laquelle est imprimée la face extérieure du fruit de l'*Arbre triste*.

Fig. 6. Petite lame de terre semblable par sa figure à la semence de l'*Arbre triste*; elle s'est trouvée appliquée précisément sur l'empreinte représentée dans la Figure précédente (*Voyés Fig. 8. des Mem. 1718.*) Il y a lieu de croire que cette lame a été moulée dans la capsule d'une moitié de fruit de cet Arbre, & que les parois s'étant pourris par une longue suite de temps, ont donné une couleur brune aux empreintes du fruit & de la semence que l'on rencontre sur les Pierres de Saint-Chaumont.

Fig. 7. Dent fossile de Poisson étranger trouvée à Montpellier, & représentée en dessus du côté de son émail. Le fragment de Pierre figurée appelé par Luyd dans son *Ichnographia Lytophyllacii Britannici*, 81. n.º 1594. Tab. 17. SCOPULA LITORALIS, ANTHRACINA, &c. se doit rapporter à cette dent fossile.

Fig. 8. La même dent de grandeur naturelle vûe du



côté de sa racine qui est striée ou canelée.

Fig. 9. Une pareille dent fossile cassée, afin de distinguer son corps qui est émail, & sa racine qui est inégale par ses sillons & ses stries.

Fig. 10. Dent qui n'est point fossile, semblable neantmoins à celle qui est représentée dans la Figure septième, appartenant à un Poisson étranger de pareille espece, & vûë du côté de sa partie supérieure & de son émail pour rendre sensible la moulure qui est près de sa racine.

Fig. 11. La même dent renversée, afin que sa racine qui est striée, & la feüillure qui regne sur le côté & vers la racine puissent être apperçûës.

Fig. 12. Machoire de Poisson apportée de la Chine, & sur laquelle sont arrangées les dents dont on vient de donner les Figures. L'espace marqué d'une Étoile* represente le cartilage dans les canelures duquel s'engagent les stries qui forment les racines de ces dents.

Fig. 13. Machoires supérieures & inférieures de la Raye Raye clavata. Rond, 353. grise ou bouclée que l'on mange à Paris, articulées ensemble, mobiles toutes les deux, & vûës par devant.

Fig. 14. Les mêmes machoires de Raye, vûës du côté de leurs parties postérieures & intérieures, où l'on observe que ses dents y forment de même que devant un pavé régulier & semblable à des ouvrages de Mosaique.



R E M A R Q U E S
S U R
L E J A U G E A G E D E S N A V I R E S.

Par M. DE MAIRAN.

20 Août
1721.

CE que M. *Varignon* a donné il y a près d'un an, pour satisfaire aux demandes du Conseil de Marine sur le Jaugeage des Navires, m'ayant été d'abord communiqué, & m'ayant paru très ingénieux, & très géométrique, j'avois cru pouvoir me dispenser de prendre la plume, & d'y rien ajouter.

Je n'ignore pas que l'honneur que me fit l'Académie de me nommer avec M. *Varignon*, pour examiner cette matière, m'engageoit à joindre mes soins à ses lumières, & que bien que ses lumières fussent très capables de justifier la confiance que j'avois en son travail, & de suppléer au mien, elles n'auroient pas excusé mon inaction. Aussi puis-je dire, qu'excepté les expériences qu'il auroit fallu faire sur les lieux mêmes, je n'ai rien négligé de tout ce qui pouvoit me fournir quelque instruction sur ce sujet. J'ai rappelé dans ma mémoire tous les principes de Géométrie qui y étoient applicables, j'ai parcouru les Livres de Marine, & examiné soigneusement les desseins de Vaisseaux que j'ai cru les plus propres à me mettre au fait de la Jauge, j'ai lû & relû les Mémoires envoyés de tous les Ports de France au Conseil de Marine, lesquels S. A. S. M. le Comte de Toulouse a bien voulu nous communiquer; & ce que je crois encore plus essentiel dans une question de pratique, j'ai consulté les gens du métier, & sur-tout un habile Ingénieur pour la construction des Vaisseaux, que je connois particulièrement *. Mais toutes mes recherches n'ont fait que me confirmer de plus en plus dans l'opinion que j'avois eu dès la première vûe, de la

* M.
Gobert.

difficulté, & peut-être de l'impossibilité de ce que le Conseil demande à l'Académie; c'est-à-dire, de prendre parti sur le Jaugeage, de choisir entre les diverses méthodes qu'on a là-dessus, une méthode exacte, expeditive, praticable par des personnes peu versées dans la Geometrie, & uniforme pour tous les Bâtimens & dans tous les Ports du Royaume, ou d'en inventer une nouvelle, qui ait toutes ces qualités.

Ce n'est pas que je n'aye imaginé quelquefois des moyens de sçavoir au juste la véritable capacité d'un Vaisseau par rapport au poids dont il doit être chargé, & de décider qu'elle est entre toutes les méthodes celle qu'on doit préférer en divers cas, selon la construction donnée de chaque espece de Vaisseau. Mais outre que ces moyens ne consistent qu'en des épreuves qu'il faudroit faire dans quelque Port de Mer, & qu'elles exigeroient d'assés grandes dépenses pour un particulier, qui devoit même être revêtu d'une certaine autorité pour cela, j'avoüe que je me suis défié de mes propres idées sur ce sujet, par cela même qu'étant aussi simples qu'elles me sembloient être, il n'y avoit pas d'apparence qu'elles n'eussent pas été imaginées avant moi, & qu'il étoit à presumer que si l'on ne s'en étoit pas servi jusqu'ici, c'étoit sans doute par des difficultés qu'on y avoit trouvées, & que je ne prévoyois pas, faute de pratique.

Cependant ayant eu l'honneur de m'entretenir plusieurs fois là-dessus avec M. l'Abbé *Bignon*, & de lui dire les raisons que je viens d'alleguer pour mon silence, je l'ai toujours trouvé peu disposé à les recevoir. Ces raisons même il m'a pressé de les mettre par écrit, & d'y joindre toutes les reflexions dont je tâchois de les fortifier. Enfin, je n'ai pû résister à ses instances. C'est ce qui m'oblige presently de donner une partie de ce qui m'étoit venu dans l'esprit sur cette matiere.

I. Toutes les méthodes de Jaugeage peuvent être réduites à trois. Car elles consistent ou à prendre immédiatement la mesure de la capacité du Vaisseau par les dimensions les plus convenables, ou à chercher seulement la va-

leur du solide de l'eau que sa charge lui fait déplacer, & qu'on sçait par les regles d'Hidrostatique devoir être d'un poids égal à celui de cette charge; ou enfin à rapporter les dimensions prises sur le Vaisseau dont on veut connoître le Port, aux dimensions correspondantes de quelque Vaisseau réel ou idéal, qui a servi de modele pour établir la Formule & la Regle de calcul d'où doit résulter le Jaugeage qu'on veut trouver.

II. Les deux premières sortes de methodes sont les seules qui soient en ulage tant en France que par-tout ailleurs, avec quelque varieté néanmoins, selon les Pays, & les circonstances. C'est aussi à ces deux sortes de methodes que se réduisent toutes celles que le Conseil de Marine nous a communiquées.

III. Les methodes de la troisième classe, où l'on conclut le Jaugeage du Vaisseau actuel, des dimensions du Vaisseau réel ou fictice qui a servi de fondement à la Formule, peuvent être différentes selon les deux différentes vûes des deux premières sortes de methodes. Car ou l'on veut sçavoir seulement le solide d'eau que le Navire doit déplacer par l'addition de sa charge à son propre poids; ou l'on veut avoir le solide de toute la capacité interieure du Vaisseau, ou de la moitié, ou de telle autre partie aliquote quelconque.

IV. Le premier cas fait le sujet de l'Ecrit de M. *Varignon*. Car M. *Varignon* conçoit un corps terminé par des surfaces Ellipsoïdes qui le rendent fort semblable à un Vaisseau; il en prend une partie renfermée entre les sections horisontales de deux plans, qui representent la surface de l'eau dans les deux enfoncements differents du Vaisseau, à vuide, & avec sa charge; il donne ensuite la maniere de trouver geometriquement la valeur de ce solide; & il ajoute enfin une Formule ou Regle, par le moyen de laquelle, tout homme mediocrement versé dans la pratique de la Jauge pourra en faire l'application au Navire proposé.

V. Le second cas, dans lequel il s'agiroit de sçavoir le contenu du Vaisseau, n'a point fourni, que je sçache, de me-

thode de cette classe. Mais il est aisé d'en imaginer une. Par exemple, qu'on ait dans tous les Ports de Mer du Royaume de petits modeles de Navires, & sur-tout de ceux dont la construction fait une classe à part, comme de Vaisseau de guerre, de Fregate, de Barque marchande, &c. qu'on en prenne exactement les dimensions, selon les regles du Jaugeage interieur des Vaisseaux, & qu'on s'assure ensuite du volume d'eau en pieds cubes, ou du poids de l'eau que chacun de ces modeles contient. On en dressera une espece de Tarif qui sera affiché aux endroits les plus convenables; ou, si l'on veut, on gravera sur chacun de ces modeles, & ses dimensions, & sa capacité, & on le fera servir d'Étalon pour tous les Navires de même espece. Car après avoir pris sur le Navire proposé qu'il faut jauger, les mêmes dimensions & aux mêmes endroits qu'au modele, il est clair que d'un coup de plume, & par le moyen d'une regle de trois, on trouvera la capacité, en conséquence de ce principe, que les corps de figure semblable sont entre eux comme les cubes de leurs dimensions ou côtés homologues. J'entrerai dans un plus grand détail là dessus, si l'on juge cette dernière methode praticable & utile.

VI. Je remarque en general sur toutes ces methodes, & selon toutes les varietés dont elles sont susceptibles, qu'il seroit fort malaisé, & peut-être impossible, d'éviter à la fois deux inconveniens que j'y trouve. L'un, c'est la multiplicité de pratiques & de procedés, que paroît exiger le Jaugeage des Vaisseaux de differente espee, & de different Gabary. L'autre, c'est l'erreur qui doit resulter d'une pratique uniforme pour toute sorte de Vaisseaux, de quelque nature & construction qu'ils soient. On ne sçauroit, dis-je, éviter l'un de ces inconveniens sans retomber dans l'autre. Il est clair qu'on doit approcher d'autant plus du veritable port d'un Vaisseau donné, selon qu'on cherchera à s'assurer par des dimensions, & par des operations qui sont plus propres à la construction particulière de ce Vaisseau: ce qui doit produire presque autant de pratiques que

80 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
des Bâtimens, & qui est, ce me semble, ce que le Conseil
de Marine a eu principalement en vûe d'éviter, lorsqu'il
nous a fait l'honneur de nous consulter sur cette matiere.
Tout au contraire, il est évident qu'une pratique toujours
la même, appliquée à des Bâtimens très differents, entraîne
après soi des erreurs, qui peuvent être quelquefois assés
considerables; ce qui ne fait pas moins l'objet du Conseil de
Marine, & qu'il n'est pas moins important d'éviter.

VII. Ce qu'il y a de mieux à faire dans cette alternative,
c'est sans doute de prendre un milieu entre tous ces incon-
veniens; de choisir une bonne methode, ou la moins défec-
tueuse qu'il sera possible, en ayant égard à toutes les circons-
tances, je veux dire, à la facilité de la mettre en pratique, à
l'expedition, & à sa convenance avec un plus grand nombre
de Vaisseaux de differente espece & de different usage, de fixer
les variations auxquelles cette methode peut devenir sujette
en differents cas, & de donner de bons ordres pour la faire exe-
cuter inviolablement dans tous les Ports de Mer du Royaume.
Car si j'ose dire mon sentiment là dessus, je crois que l'incon-
venient qui naît de la multiplicité des methodes & des prati-
ques, est sans comparaison le plus grand de tous, par le nom-
bre d'occasions favorables qu'il fournit à l'ignorance, ou à la
mauvaise foi des personnes interessées dans la Jauge.

VIII. Du reste je ne crois pas qu'il soit possible de déci-
der bien certainement du merite des methodes, sans faire
quelques experiences dont je parlerai avant que de finir
ces remarques. Il me paroît cependant en general que la
plupart des methodes que le Conseil de Marine nous a com-
muniées, & qui sont en usage en France & en Hollande,
peuvent être très bonnes, pourvû qu'elles soient pratiquées
par un Jaugeur intelligent & desinteressé. Mais s'il faut se
déterminer en faveur de quelques-unes préferablement aux
autres, je ne balance pas à choisir celles que j'ai mises ci-
dessus dans la seconde classe, & qui consistent à prendre le
Jaugeage ou le port d'un Navire par le solide d'eau que sa
charge lui fait déplacer. C'est là aussi le sentiment de M.

Varignon

Varignon *, & des habiles gens du metier, que j'ai consultés là-dessus. Par-là on évite une grande partie des discussions & des doutes dont les Auteurs qui ont traité cette matiere sont pleins. Par exemple, on ne convient pas toujours de la charge qu'il faudroit assigner à un Navire, sur la simple connoissance de sa capacité, & l'on ne sçait pas trop comment en déduire une regle absolument generale. Cela est en effet très difficile à déterminer. Car il est évident que la differente espece & le different gabary des Bâtimens doit apporter une variation infinie à la regle, en faisant changer continuellement le rapport de la figure, au poids du volume d'eau qu'elle peut contenir. Mais on n'a pas besoin d'entrer dans cette discussion, lorsqu'on se sert des methodes du déplacement de l'eau causé par le poids. D'ailleurs il est toujours plus important à la conservation d'un Navire de sçavoir le poids dont on le charge, que le volume dont on le remplit : ainsi les methodes qui iront directement à connoître ce poids, seront toujours les plus simples & les meilleures.

* Dans des Remarques qu'étoient à la tête du Memoire qui me fut communiqué.

IX. Peut-être cependant ne faudroit-il pas absolument renoncer au Jaugeage interieur, quand même il seroit décidé qu'on s'en tiendroit pour l'ordinaire à une methode fondée sur le déplacement de l'eau par la charge. Car il me semble qu'il y peut avoir des occasions où le Jaugeage auroit principalement pour objet le volume plutôt que le poids. Comme, par exemple, si la destination particuliere d'une certaine espece de Vaisseaux étoit telle, qu'ils dussent presque toujours être chargés de marchandises legeres, qui remplissant leur capacité, ne rendroient pas leur charge complete ; il est clair que la Jauge par rapport au poids seroit alors inutile. On sçait aussi qu'il y a des Vaisseaux malfaits qui ne sçauroient *arrimer*, c'est-à-dire ranger & contenir commodement toute la cargaison qu'ils pourroient porter. Enfin on peut avoir à jaugeer des Vaisseaux François ou Etrangers, qui ne seront pas dans le cas du reglement general, & qu'il faudra jaugeer tout chargés, tels qu'ils arrivent au Port sans qu'on

ait le temps de les débarrasser de leur charge. Or dans tous ces cas il faut que les Jaugeurs soient en état de mesurer la capacité des Navires par le Jaugeage interieur. Mais ce ne sont-là que des cas particuliers, & l'essentiel c'est d'établir une methode generale.

X. Supposant donc qu'on voulût la choisir cette methode entre celles qui consistent à déterminer par la mesure actuelle du Vaisseau flottant à vuide, le solide d'eau qu'il déplace étant chargé, & que pour une plus grande facilité, on jugeât à propos de faire tomber le choix sur quelqu'une des methodes qui sont déjà en usage en France, je crois qu'on pourroit s'arrêter sans risque à celle qui fut envoyée de Toulon par M. *Hocquart*, le 25. Juillet 1717. La voici en substance.

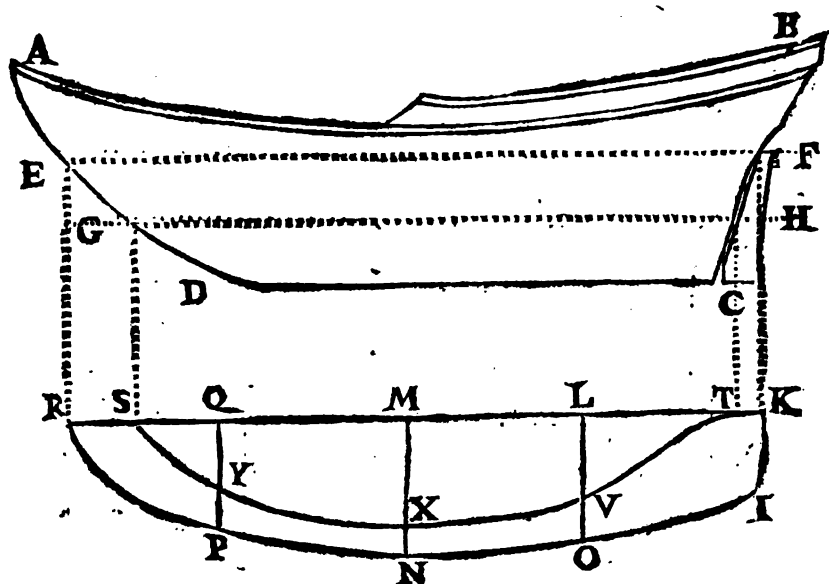
XI. Un Navire qui sort du chantier, étant lancé & mis à la Mer, s'y enfonce jusqu'à une certaine hauteur, & déplace par son enfoncement autant pesant d'eau qu'il pese lui-même. Le poids dont on le charge le fait enfoncer de nouveau, & lui fait encore déplacer autant d'eau que pese sa charge.

Communément un Navire est censé suffisamment chargé, quand il a calé jusques à près d'un pied au dessous de la ligne du fort ou de l'endroit de sa plus grande largeur. D'où il suit que le solide compris entre ces deux lignes ou coupes horisontales, sçavoir, la coupe à fleur d'eau, lorsque le Vaisseau n'est point chargé, & la coupe que l'on conçoit à environ un pied au dessous de la ligne du fort, lorsqu'il est chargé, est égal au volume d'eau que le poids de la charge du Vaisseau lui fait déplacer.

Cela posé, la methode envoyée par M. *Hocquart* consiste à trouver la valeur de ce solide de la maniere qui suit.

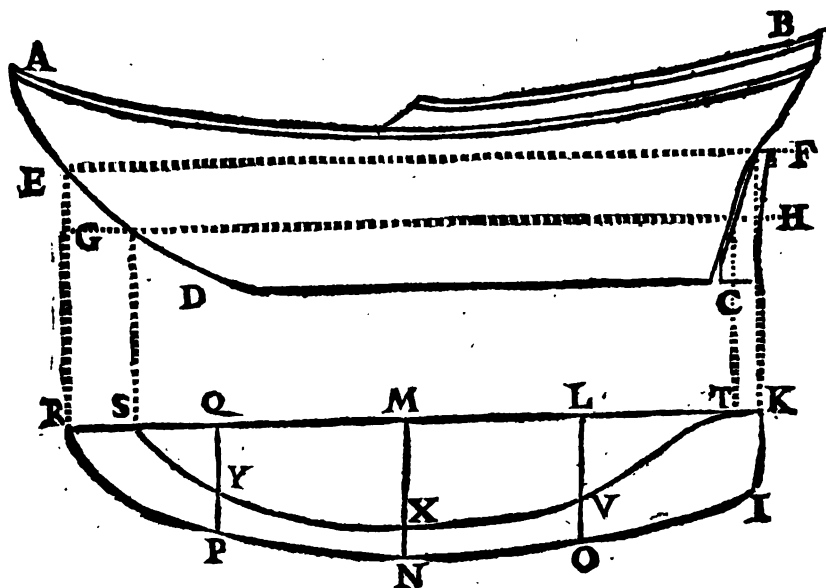
Soit *ABCD* le Vaisseau à jauger, *GH* la ligne à fleur d'eau, lorsque le Vaisseau flotte à vuide, *EF* la ligne du fort, ou d'environ un pied au dessous; *TVXYST* la moitié de la coupe représentée par la ligne *GH*, & *KINRK* la moitié de la coupe représentée par *EF*.

Il faut réduire ces deux coupes ou surfaces en pieds quarrés, & multiplier la moitié de leur somme par la hau-



teur perpendiculaire FH , comprise entre elles. Le produit fera la quantité de pieds cubes d'eau du solide $GEFHG$, lequel étant évalué en livres, à raison de 72 par pied cube, donnera son poids, & la charge du Navire.

En multipliant par la hauteur FH la somme des deux moitiés des coupes, telles qu'on les voit dans la Figure, on fera la même chose que si l'on multiplioit par la même FH la moitié des deux coupes entières, ou une surface quarrée moyenne arithmétique entre elles; parce qu'on suppose qu'un Vaisseau coupé par un plan vertical qui passeroit par le pied du mât seroit partagé en deux parties égales. M. Hocquart, comme nous le remarquerons dans la suite, ne prend que la moitié du poids du solide $GEFHG$ pour le véritable poids dont un Vaisseau doit être chargé, & par conséquent il ne multiplie par la hauteur FH que la moitié de la somme des deux moitiés $KINRK$, $TXST$; mais je crois que pour l'intelligence de sa methode, il vaut mieux ne pas entrer encore dans ce détail, d'autant plus qu'il est indifferent de considerer ici le tout ou la moitié, & que sa



qui sera dit de l'un peut être aisément appliqué à l'autre.

Pour avoir la valeur de la surface $TXST$ qui est la coupe à fleur d'eau, on prendra la valeur des quatre parties TVL ; $LVXM$, $MX YQ$, QYS , sçavoir des deux parties $LVXM$, $MX YQ$, comprises entre les façons, en les considérant comme deux trapezes, & des deux restantes TVL à l'arrière, QYS à l'avant, en les regardant comme des triangles, si elles sont terminées comme ici par deux lignes droites & une courbe.

On prendra la valeur de la surface $KINRK$, qui est la coupe du fort, de même en quatre parties; sçavoir la valeur des deux parties $MNOL$, $MNPQ$, comprises entre les façons, en les regardant comme des trapezes, & la valeur des deux autres, sçavoir $KIOL$ à l'arrière, encore comme un trapeze, & RPQ à l'avant, comme une parabole, ou comme telle autre figure qu'on jugera la plus semblable à celle que représente cette extrémité de la coupe. Dans l'exemple proposé par l'Auteur (de la Flûte le Portefaix) c'est en effet une figure très approchante de la moitié d'une Parabole.

XII. Voilà quelle est la Methode envoyée de Toulon par M. Hocquart. Je ne l'ai point rapportée en propres termes, pour l'exposer d'une façon plus generale, & aussi parce que j'obmets une operation dont je ne comprends point la raison, & que je jugerai superfluë, s'il n'y a quelque circonstance de pratique qui l'exige, ce que j'ignore. Cette operation consiste à faire *déduction de la pesanteur du bois qui fait comme une ceinture au solide compris entre les deux coupés, &c.* Mais le Vaisseau peut être chargé d'un poids égal à celui de tout le fluide qu'il déplace par sa charge; & le fluide qu'il déplace à vuide depuis la Quille *CD*, jusqu'à la ligne de l'eau *GH*, est d'un poids égal à celui de toute sa masse, & par conséquent la ceinture de bois dont il s'agit ici y est comprise, & ce seroit en faire un double emploi, que de la soustraire du solide d'eau que le Navire vient encore à déplacer par sa charge. Les coupes *KINRK*, *TXST*, representent ou l'exterieur du Vaisseau ou l'interieur, si c'est l'exterieur, ce que je viens de remarquer demeure dans toute sa force, si c'est l'interieur, elles ne sçauroient donner le solide d'eau déplacé par la charge du Vaisseau, à moins qu'on n'y ajoûte la ceinture de bois en question, bien-loin de l'ôter. Quoi-qu'il en soit, c'est dans la supposition que les deux coupes *KINRK*, *TXST*, representent les surfaces entieres du solide d'eau déplacé, que j'adopte la methode dont il s'agit. Du reste, comme cette methode m'a paru remplir fort bien les principales vûes qu'on doit se proposer dans le Jaugeage, & que la plupart des methodes qu'on pourroit lui substituer auront toujours bien des choses communes avec elle, j'ai crû qu'il ne seroit pas inutile de l'examiner un peu en détail, d'autant plus que cet examen me donnera lieu de rendre plus sensibles quelques remarques generales que j'ai à faire sur cette matiere.

XIII. Ce qu'il y a ici de plus important à remarquer, c'est l'operation dans laquelle, pour avoir le solide compris entre les deux coupes *EF*, *GH*, on multiplie la moitié de

86 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
la somme de leurs surfaces par leur distance FH .

C'est à peu près ce que l'on fait dans le Jaugeage des tonneaux ; car on regarde un tonneau comme deux cones tronqués assemblés par leur base sur un plan commun, qui passe par le bondon, & qui coupe l'axe du Vaisseau à angles droits ; on multiplie ensuite la hauteur des deux cones tronqués, ou la distance des deux fonds par un cercle dont le diametre est moyen arithmetique entre les diametres des fonds & celui du milieu sous le bondon, & l'on regarde ce produit comme la veritable capacité du tonneau ; c'est sur ce fondement que toutes les *Baguetes Pithometriques* ou *Jauges* sont construites. *

* Bion.
Traité de la
construct.
des Instrum.
de Mathem.
l. 2. c. 2.
sect. 6.

Tout de même dans la methode de M. *Hocquart* on peut prendre la valeur de chacune des coupes pour un Cercle, ou pour un Quarré, qui soit la base d'un cone, ou d'une pyramide tronquée, dont la hauteur est la distance FH des deux coupes ; la moitié de leur somme, ou ce qui revient au même, un Cercle ou un Quarré moyen arithmetique multiplié par cette hauteur, donne un solide à peu près de même valeur que celui qui resulte de la Jauge des tonneaux. Je dis à peu près, parce qu'en effet il y a quelque difference entre un quarré moyen arithmetique à deux autres quarrés, ou un quarré dont le côté est moyen arithmetique aux côtés de deux autres. Mais cette difference est ici très petite, & n'empêche pas que ce ne soit le même esprit qui fait le fondement de l'une & de l'autre methode. C'est du moins ce que j'ai supposé dans l'examen de celle de M. *Hocquart* ; quand cela ne seroit pas, cette supposition nous fournira toujours de quoi ramener ses operations à des idées geometriques, qui pourront y répandre quelque lumiere.

XIV. En prenant donc le solide trouvé par la methode dont il s'agit, pour un Tronc Pyramidal quadrilataire tronqué qui auroit pour base un quarré égal à la coupe ou surface de la ligne du fort, & qui seroit terminé par un quarré égal à la coupe à fleur d'eau (ce qui sera plus com-

mode que le cone, & la base circulaire, pour ce que nous avons à dire dans la suite) je remarque d'abord que cette valeur n'est qu'approchée, & que le solide ou Prisme qui resulte de la methode, est un peu plus grand que le Tronc Pyramidal. Pour voir cela en general, il suffit de remarquer que la Pyramide entiere ne vaut que le tiers du Prisme de même base & de même hauteur, & d'imaginer ensuite une Pyramide infiniment peu tronquée, & dont la base superieure est infiniment petite par rapport à la base inferieure. Car alors la valeur de cette Pyramide tronquée, differera infiniment peu de la valeur de la Pyramide entiere, ou pourra être prise pour la Pyramide même. Donc elle fera le $\frac{1}{3}$ du Prisme de même hauteur, & qui a pour base la base inferieure de la Pyramide. Mais le Prisme de même hauteur, & dont la base est moyenne arithmetique entre les deux bases de la Pyramide tronquée, aura alors une base moitié de la base inferieure de la Pyramide tronquée ou de la Pyramide même, à cause de la supposition; donc sa solidité sera moitié de celle du Prisme dont la Pyramide n'est que le tiers. Car les Prismes de même hauteur sont entre eux comme leurs bases. Donc la methode dont il s'agit donnera dans le cas extrême, ou des bases qui different infiniment, un sixième de plus que la veritable valeur de la Pyramide tronquée, & surchargera le Vaisseau d'autant. D'où l'on peut juger que les cas moyens, & où le rapport des bases du Tronc Pyramidal sera fini, ne seront pas exempts d'erreur, mais qu'ils en participeront d'autant moins que la difference de ces bases sera plus petite, ou, ce qui revient au même, que la Pyramide tronquée sera une moindre portion de la Pyramide entiere.

XV. Dans l'exemple proposé de la Flute le *Porte-faix*, & si je ne me trompe, dans tous les cas du Jaugeage des Navires, la difference du Prisme trouvé, par la methode ci-dessus, avec le Tronc Pyramidal, ne scauroit être que très petite, parce que la base du Prisme, ou le quarré moyen arithmetique differe peu des bases du Tronc Pyramidal, ou de la valeur des

coupes du solide d'eau. D'ailleurs cette difference se trouve ici en excès du côté de la Jauge, & cet excès compense les courbures, qui sont negligées dans toutes les opérations que prescrit la methode, excepté dans certains cas particuliers, tel que celui de la partie *RPQ* qui ressemble assés à la moitié d'une Parabole, & qui par-là est quarrable. Je crois donc, qu'en faveur de la facilité & de la simplicité de l'operation dont il s'agit, & pour compenser les courbures, on doit passer par dessus cette petite difference, ou la regarder même comme un correctif, & ne point chercher à prendre la valeur du Tronc Pyramidal par les regles ordinaires, qui sont assés composées, & qui ne feroient qu'embarrasser le calcul du Jaugeur.

XVI. Pour sçavoir cependant ce que l'on neglige, selon cette hypothese, j'ai cherché en quoi consistoit la difference de ces deux solides, & je l'ai réduite à des Formules aisées, afin qu'on pût corriger l'excès que donne l'operation, s'il le falloit, & si les considerations dont je viens de parler, n'obligent pas à le retenir. J'en ai donné l'analyse, & la démonstration, en lisant ces Remarques à l'Academie; mais je crois qu'il suffira d'en rapporter ici le resultat, & que le Lecteur y suppléera aisément.

Je dis donc que si l'on imagine un Tronc Pyramidal quadrilatere compris entre deux bases paralleles, & un Prisme de même hauteur, dont la base soit un quarré moyen arithmetique entre les deux bases quarrées du Tronc Pyramidal; on aura

Comme la base du Prisme, ou, ce qui est la même chose, comme la moitié de la somme des bases du Tronc Pyramidal est au tiers de cette même somme plus le tiers du rectangle de leurs côtés, ainsi la solidité du Prisme a la solidité du Tronc Pyramidal.

D'où il suit que si après avoir trouvé la valeur approchée du solide d'eau supposé égal au Tronc Pyramidal, on vouloit sçavoir sa valeur exacte, en se servant des operations qu'on aura déjà faites, & qui sont prescrites par la methode,

thode, il ne faudroit qu'extraire les racines des bases ou coupes données pour avoir leur rectangle, & dire,

Comme une surface moyenne arithmetique entre les deux bases données, est au tiers de leur somme plus le tiers du rectangle de leurs côtés ; ainsi la valeur approchée par la methode, est à une quatrième proportionnelle, qui est la valeur, veritable.

En general l'excès que donne la methode, sur la solidité du Tronc Pyramidal, sera toujours égal à un solide formé par la multiplication de la sixième partie du quarré de la difference des bases du Tronc Pyramidal, & de sa hauteur.

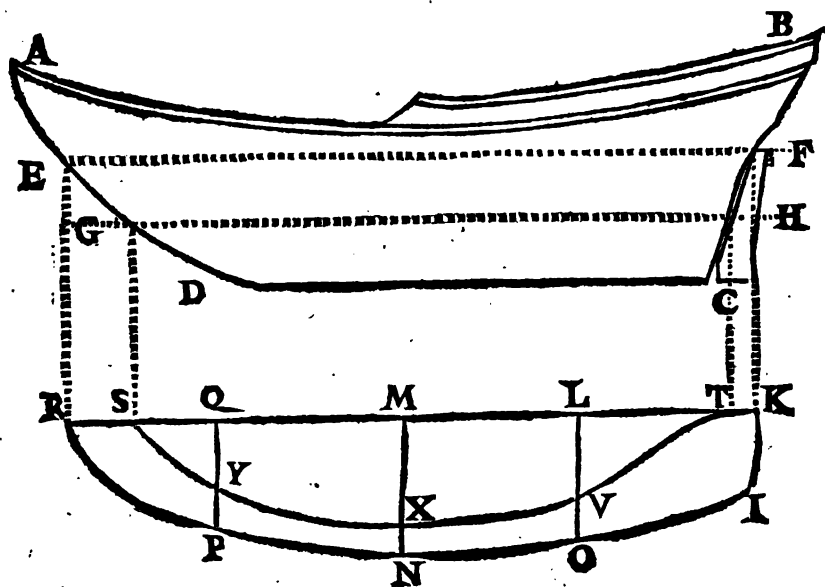
En calculant selon ces Formules l'exemple rapporté par M. Hocquart, j'ai trouvé que l'excès du solide que donne sa methode, sur le Tronc Pyramidal que je suppose, n'alloit qu'à environ la 200^{me}. partie au de-là du total ou de la charge du Vaisseau.

XVII. Je remarquerai ici en passant, ce que l'Auteur de la Methode a fort bien observé en déterminant le port d'un Navire, c'est qu'il faut multiplier chaque pied cube du solide trouvé, par 72 livres, qui est le poids du pied cube d'eau douce. Cette attention est essentielle, du moins à l'égard des Vaisseaux qui doivent approcher des côtes & des embouchures des Rivieres. Car l'eau de la Mer étant beaucoup plus pesante que celle des Rivieres, ce qui va selon quelques Auteurs jusqu'à un 41^{me}. si l'on chargeoit un Vaisseau à la rigueur de tout le poids qu'il peut porter sur Mer, il devroit faire naufrage à l'embouchure des Fleuves. Il est donc important qu'on sçache dans chaque Port ce que pèsent le pied cube d'eau douce, & le pied cube d'eau de Mer, & selon quelle sorte de livres on y a réglé leurs poids. Après quoi il faudra se servir du nombre qui exprime la pesanteur de l'eau douce, toutes les fois qu'il s'agira de multiplier quelque quantité dans l'operation du Jaugeage, & du nombre qui exprime la pesanteur de l'eau salée, quand il s'agira de quelque division, & par ce moyen on aura toujours un produit ou un quotient relatif au poids

dont le Vaisseau devoit être chargé à l'embouchure des Rivières. Car il est clair que la même raison, qui fait qu'on multiplie par le poids du pied cube d'eau douce, doit faire diviser par le poids du pied cube d'eau de Mer. C'est à quoi quelques Jaugeurs, qui employent la division dans leurs calculs, n'avoient pas pris garde.

XVIII. Si le solide compris entre la ligne de l'eau, & la ligne du fort, est de même valeur que le Tronc Pyramidal qui a même hauteur, & dont les bases sont égales à celles que donneroient ces sections du Vaisseau, les calculs & les conclusions que nous avons tirées de cette hypothèse seront exactes; mais s'il y doit avoir quelque différence entre ces deux solides, il est certain que les conclusions précédentes, quoi-qu'exactes en elles mêmes, ne le seront pas tant qu'on les applique à la Jauge du Vaisseau. Or c'est ce qui arrive encore ici, tant il est difficile de ramener cette matière à la régularité & à la justesse géométrique. Car le solide d'eau compris entre les coupes *EF*, *GH*, ne sauroit être égal au Tronc Pyramidal de même hauteur & terminé par deux sections égales à ces coupes, à moins qu'elles ne soient toutes les deux de figure semblable. Mais on voit que la figure de la coupe à fleur d'eau *TXST* est toute autre, du moins vers les extrémités, que la figure de la coupe à la ligne du fort, *KINRK*, & que cela doit même arriver presque toujours; parce que la plupart des Bâtimens ont des contours tout différens auprès de la Quille, & vers la ligne du fort.

XIX. Pour sçavoir à peu près si le Solide qui en doit naître est bien différent du Tronc Pyramidal, examinons par parties les deux sections ou surfaces dont il s'agit. La plus grande est composée de trois trapezes, *MNOL*, *MNPQ*, & *LOIK*, & d'un triligne, *RPQ*, que l'Auteur de ce Jaugeage prend pour un espace Parabolique compris entre une partie de l'axe *RQ*, & une ordonnée *QP*. Si la plus petite, qui est composée d'un égal nombre de parties, l'étoit de parties toujours semblables aux correspondantes de la grande, il



n'y a nul doute que le solide compris entre ces deux bases, ne fût égal à une Pyramide tronquée ou à un Cône tronqué, dont les bases seroient égales à celles-ci. Mais ces parties ne sont point semblables. Il n'y a proprement que les deux trapezes du milieu, $MXVL$, MYQ , qui soient sensiblement de même figure que ceux qui leur répondent dans la surface de la ligne du fort, & les deux extrémités consistent en des trilignes, LVT , QYS , chacun desquels est terminé par deux droites & une courbe, & ils sont pris par l'Auteur pour des triangles.

XX. Je n'examine point encore si les trilignes RPQ , QYS , LVT , doivent être pris, l'un pour un espace Parabolique, les autres pour des triangles. Je remarque seulement que les solides compris entre les deux bases parallèles, sçavoir le premier entre $LOIK$, LVT , & le second entre RPQ , SYQ , peuvent n'être pas égaux aux deux Troncs Pyramidaux de même hauteur, & compris entre des bases de même grandeur. Car ce sont des Troncs irréguliers, & qui étant continués jusqu'à un sommet, lequel

pourroit être tantôt une pointe, tantôt une arête, ne donneroient pas des solides de même valeur que les Cones ou les Pyramides, qui auroient pour base la plus grande des deux sections entre lesquelles ils sont compris.

J'ai fait quelques essais là-dessus, mais j'en ai trouvé la recherche si compliquée & d'une si longue discussion, qu'elle demanderoit un ouvrage exprès, & que le peu que j'en ai déjà tenté passeroit de beaucoup les bornes que je me suis prescrites dans ces Remarques, tant par rapport à l'étendue que j'ai à leur donner, que par rapport aux principes que je crois devoir y employer. Car la Theorie dont je parle ne sçauroit être un peu approfondie sans le secours de la Geometrie Transcendante. On y trouve une variété de cas infinie, par les différentes figures des bases rectilignes ou curvilignes entre lesquelles peut être compris le Tronc irrégulier dont il s'agit, par la différente position des deux bases entre elles, & par les changements que la différente figure & la différente position des deux bases doit produire dans les surfaces laterales, lesquelles seront tantôt planes, tantôt courbes, convexes ou concaves, & le plus souvent convexe-concaves avec inflexion.

XXI. Pour ne point quitter cependant cette matiere sans en donner une legere idée, du moins dans le cas le plus simple, & auquel on peut réduire souvent sans erreur sensible la plupart de ceux qui se presentent dans le Jaugeage.

Imaginés un de ces sortes de Troncs irreguliers, qui ayant pour base un quarré, ait pour section ou base superieure un triangle rectangle isocelle égal à la moitié du quarré de la base, & qui soit situé de façon, que les côtés qui comprennent l'angle droit soient dans les mêmes plans verticaux que les côtés correspondants de la base. Il est aisé de démontrer qu'un tel solide sera au prisme de même base & de même hauteur, comme 5. est à 6, & au Tronc Pyramidal régulier de même hauteur, compris entre une même base quarrée, & une section superieure semblablement quar-

rée, mais égale au triangle du Tronc irrégulier, comme 5 est à $3 + \frac{1}{2}$. Ce sera la même chose, si au lieu de faire la base quarrée, on l'imagine un parallelogramme, & tout le reste à proportion, car le même rapport de 5 à $3 + \frac{1}{2}$ subsistera toujours.

XXII. D'où l'on voit que ce Tronc irrégulier est plus grand que le régulier qui lui répond. Et c'est ce que j'ai toujours trouvé dans tous les autres cas que j'ai examinés. Je suis même fort porté à croire qu'on en pourroit faire une regle generale, & que cela vient sans doute de l'Isoperimetrie des bases semblables du Tronc Pyramidal régulier, laquelle ne se sauroit jamais se rencontrer dans le Tronc irrégulier. Car ce different rapport du contour des bases dans le Tronc irrégulier, à l'espace qu'elles comprennent, fait que les lignes menées des angles de l'une aux angles ou aux extremités de l'autre, sont plus divergentes que dans le Tronc régulier, & que par-là le solide compris entre les surfaces terminées par ces lignes, est plus grand. Il faut remarquer cependant, en faveur de la methode dont il s'agit, que l'excès du solide qu'elle donne sur le Tronc Pyramidal régulier, se trouve aux extremités du Vaisseau, à la Poupe & à la Proue, plustôt que vers le milieu, & que cet excès peut compenser les courbures negligées, qui sont beaucoup plus sensibles en ces endroits-là que par-tout ailleurs.

Quoi-qu'il en soit, c'est une alternative inévitable ou d'entrer dans des discussions sans fin, & qui passent de beaucoup la portée des Jaugeurs ordinaires, ou de regarder les deux coupes du solide d'eau que le Navire déplace par sa charge, comme des surfaces semblables. La methode de *M. Varignon* qui réduit le Vaisseau à un solide compris entre des surfaces ellipsoïdes régulières, renferme manifestement la même supposition. Ainsi je ne crois pas que cette circonstance doive faire rejeter la methode de *M. Hocquart*, qui peut être d'ailleurs aussi exacte qu'aucun autre, & qui me paroît facile & expeditive.

XXIII. Les courbures des Troncs irréguliers, tant à l'égard

des lignes qui terminent leurs bases, que de leurs surfaces laterales, nous jettent encore dans le même inconvenient, ou d'embarrasser cette Jauge jusqu'à la rendre impraticable, ou de les negliger. Tout ce qu'il y a donc à faire, si l'on se sert de cette methode, c'est de tâcher de rendre l'erreur des courbures peu considerable, & de la compenser du mieux qu'il est possible, par quelque circonstance à peu-près équivalente, comme on voit qu'il arrive ici fort heureusement.

XXIV. Quant aux trilignes *LVT*, *QYS*, ils ne peuvent differer que peu de deux triangles, & c'est, comme je le viens de dire, une necessité dans cette espece de Geodesie de prendre des figures curvilignes pour rectilignes; & à l'égard de l'espace *RPQ*, qui est supposé Parabolique, je trouve qu'en effet, lorsqu'il sera tel que la figure le represente dans l'exemple proposé, il ne differera pas sensiblement d'une Parabole. Mais pour prevenir toute equivoque là dessus, il n'y a qu'à diviser la courbe *RP*, en deux ou trois parties, mener des soutendentes aux points de division, & mesurer ensuite l'espace rectiligne, selon la methode generale. Je crois cependant que tout Jaugeur qui sçaura ce que c'est qu'une Parabole, ne s'y méprendra pas considerablement.

XXV. Ce qui me confirme de plus en plus dans l'opinion que les courbures des Vaisseaux doivent être negligées dans la pratique ordinaire, & peuvent l'être sans aucun préjudice pour le commerce, ni pour les droits du Roy, c'est le Jaugeage des tonneaux de Vin & d'Eau de vie, dont on sçait que les Douves ont toujours quelque courbure plus ou moins grande selon les pays. Le Vin & l'Eau de vie sont cependant des marchandises d'assés grand prix, & dont les droits d'entrée sont assés forts, pour qu'on eût égard à la courbure des Vaisseaux qui les contiennent, si elle étoit de quelque consequence, ou si les inconvenients qu'il y auroit à y avoir égard, n'avoient pas paru plus grands que l'utilité qu'on en retireroit. La petitesse de cette sorte de Vaisseaux, leur figure presque constante & réguliere, en

comparaison de celle des Navires, & la commodité d'avoir à en mesurer toujours la capacité entière, & non pas une portion seulement^a; toutes ces circonstances, dis-je, ayant dû rendre l'opération beaucoup plus facile, sembloient ne pas permettre aux Jaugeurs des tonneaux de se dispenser d'avoir égard à leur courbure. D'ailleurs il ne manque pas de grands Geometres, qui ayent donné des pratiques, & des formules, pour trouver aisément & sans Geometrie, le solide terminé en partie par cette courbure. *Clavius*^b imagine un tonneau comme un Sphéroïde elliptique oblong tronqué par ses deux bouts, à égale distance du centre, & il donne la maniere d'en avoir la capacité interieure par une operation fort simple. *Oughtred* a fait la même hypothese. ^c Quelques autres ont imaginé un tonneau comme l'assemblage de deux Troncs égaux & semblables de deux Conoïdes Paraboliques; à quoi *M. Wallis*^d juge à propos de substituer le Fuseau Parabolique tronqué par ses deux extremités à égale distance du sommet de la Parabole generatrice, où l'on suppose le bondon du tonneau. Enfin un Auteur Anglois moderne ^e ayant rassemblé toutes ces idées, y a ajouté le Conoïde hyperbolique, & en a donné des methodes & des exemples applicables à la dimension des tonneaux. Mais malgré toutes ces facilités, la pratique generale du moins en France, & en Allemagne^f, s'en est tenuë constamment à negliger cette courbure, & à considerer le tonneau, ainsi que je l'ai dit ci-dessus, comme deux Cones tronqués semblables ajoutés par leur base sur un plan commun, qui passe par le milieu du bondon, & qui coupe l'axe du Vaisseau à angles droits.

XXVI. J'ajouterai encore ici une reflexion, qui fait voir combien la moindre des commodités qui resultent de la pratique ordinaire de la Jauge des Navires est preferable au peu de justesse de plus que fourniroit la consideration des courbures.

par l'abregé de Jaugeage que *M. Wolfius* a inseré dans ses Elem. de Geometr. & par le *Traité du Jauge universel* imprimé à Rouën en 1698. par A. M. de Blainville.

^a *Problematis de dimetiendo dolio non pleno... solutionem, ob difficultatem, nemo huc usque aggressus est.* Journa-listes de Leipzik an: 1709. au sujet du Traité de *M. Dougharty*.

^b *Geometria Practica*, lib. 5. c. 10.

^c *Clavius Mathem.* edit. 5^a. Oxon. 1697. p. 101.

^d *Operum*, tom. 2. p. 349.

^e *Jo. Dougharty The general-gauger, &c.* quod v. in A&L. Lips. Sup. cit.

^f Comme on le peut juger par le Traité de *Kepler, De stereometria doliorum vinariorum*, & par le

L'opinion la plus généralement reçue sur la charge des Navires, est qu'ils peuvent porter commodement un poids égal à celui de la moitié de l'eau qui rempliroit leur capacité. C'est en ce sens qu'il faut l'entendre, lorsqu'il est dit que le port d'un Navire est de tel ou tel nombre de tonneaux, & c'est sur ce principe qu'est fondé le Jaugeage. C'est là, dis-je, la règle la plus reçue. Mais il ne faut pas croire qu'elle passe pour absolument certaine parmi les Auteurs qui ont écrit de la Navigation, ni qu'elle soit inviolablement observée par les gens de Mer. Ce n'est qu'à tâtons qu'il en a été décidé ainsi ; & tandis que les uns veulent que l'on prenne pour la charge du Vaisseau la moitié de l'eau qu'il pourroit contenir, il y en a d'autres qui croient que les deux cinquièmes, ou même le tiers seroit assés. La Jauge de Toulon que j'adopte ici par provision, & la plupart des Jauges fondées sur le déplacement du solide d'eau compris entre la coupe horizontale à fleur d'eau, & la coupe de la ligne du fort, ne prennent pour le port du Navire que la moitié de ce solide, comme on peut voir ci-dessus, art. XI. pag. 83. que l'a pratiqué M. Hocquart. Or il est certain que ce n'est pas là la moitié de l'eau que contiendrait le Vaisseau. Toutes ces opinions peuvent être fondées en raison, selon le Vaisseau qu'on aura pris pour modèle, & dont la capacité aura eu un différent rapport avec son poids, selon sa figure, selon les différentes dimensions de ses parties, & selon qu'il aura été plus ou moins chargé de bois. Les différences qui en resulteroient dans la pratique, iroient cependant à la quinzième partie, ou à la sixième partie de la charge totale du Vaisseau. Aussi voit-on souvent qu'un même Vaisseau est lesté, & chargé fort différemment par différents Capitaines, par rapport à leurs différents intérêts, ou aux différents principes qu'ils ont sur cette matière ; & l'expérience fait voir tous les jours, qu'il y a tel Vaisseau, qui après avoir été chargé de la charge ordinaire qu'indique la Jauge, peut encore porter quatre ou cinq cens quintaux de plus, tandis qu'un autre ne sauroit

roit faire voile commodément , si l'on n'en ôte un peu du poids déterminé par cette même Jauge. Seroit-il raisonnable après cela de faire les difficiles sur les irrégularités d'un Jaugeage, qui pourroient aller à quelque tonneau de plus ou de moins , & de se priver par-là de toutes les commodités qui les compensent !

XXVII. Sans entrer dans un plus grand détail là-dessus, j'avouërai franchement que je suis persuadé que dans les choses d'une longue pratique, & fort generale, & où la raison d'intérêt se trouve, il n'arrive presque jamais, qu'à tout considerer, le commun des hommes prenne un mauvais parti : cela s'étend même quelquefois sur des sujets très composés, & où le calcul est insuffisant.

Je ne sçaurois m'imaginer que les Hollandois, par exemple, chés qui le Commerce maritime fait, pour ainsi dire, la base du gouvernement, & où il y auroit chaque jour mille occasions de s'appercevoir & de se ressentir des suites d'un mauvais Jaugeage, pratiquent là-dessus, à tout prendre, une methode fautive & defectueuse. Ce n'est pas là une de ces matieres sur lesquelles les hommes ne s'avisent jamais de penser & de calculer. On trouve parmi les Pieces que le Conseil de Marine nous a communiquées, une Lettre de M. de la Mothe écrite de Dunkerque le premier Juin 1717. où il est rapporté que *les Hollandois sur les plaintes reciproques des Marchands François & de Danemarck, au sujet du port de tonneaux de leur Navire, firent travailler, il y a environ trente ans, à une methode dont ils se servent presentement, & assemblerent à cet effet des Mathematiciens de differents endroits dont le S.^r Baert étoit du nombre. Ils travaillerent, continuë M. de la Mothe, dix-huit mois à cette affaire, dont les differentes operations coûterent plus de 400000. livres aux Hollandois, mais qui aboutirent à une methode autant sûre qu'elle peut l'être, en évitant les grands calculs, & dont ils ont continué l'usage depuis ce temps.*

XXVIII. Nous avons vû cette methode par les soins que S. A. S. M. le Comte de Toulouë a bien voulu pren-

Mem. 1721,

N

de la faire venir de Hollande. Elle consiste à prendre immédiatement la mesure de la capacité du Vaisseau par ses principales dimensions, & elle se trouve la même dans le fonds que plusieurs de celles qui ont été envoyées au Conseil de Marine de divers Ports du Royaume, & qui nous ont été communiquées. C'est ce qui m'a fait dire au commencement de ces Remarques que je croyois toutes nos methodes bonnes, pourvû qu'elles fussent pratiquées par des Jaugeurs intelligents & desinteressés.

Mais c'est sans doute parce qu'on ne trouve pas toujours des Jaugeurs qui ayent ces deux qualités, que le Conseil de Marine se plaint des desordres qui arrivent dans le Jaugeage, & qu'il fait l'honneur à nôtre Compagnie de lui demander son avis sur cette matiere.

XXIX. Il n'y a pas assurément de moyen plus efficace, pour éviter les inconveniens qui peuvent naître du peu de lumieres ou des malversations des personnes interessées dans cette affaire, que d'adopter une bonne methode, & de la faire suivre exactement dans tout le Royaume, à l'exclusion de toutes les autres. Je suis même persuadé que quand le choix qu'on en fera tomberoit sur la plus défectueuse, les avantages que l'on retireroit de cette uniformité surpasseroient de beaucoup ceux qu'on pourroit esperer de la pratique changeante & arbitraire de diverses methodes les plus parfaites. Cependant comme il est toujours à fouhaiter que le choix tombe sur la meilleure, tant par elle-même que par tous ses accessoires, sur-tout si elle se trouve être du nombre de celles qui sont déjà connues & pratiquées dans les Ports de Mer du Royaume, je ne crois pas que l'on puisse rien faire de plus utile sur ce sujet que de bien s'assurer, une fois pour toutes, du divers degré de justesse de chacune, par quelque experience immediate de la solidité interieure ou exterieure du Vaisseau.

XXX. La Geometrie fournit des moyens certains pour sçavoir la solidité de tous les corps dont la figure peut nous être connue par un nombre fini de dimensions. Tels

sont tous les corps terminés par des surfaces planes, ou courbes, régulières ou réductibles à des surfaces régulières; tel est un cube, par exemple, telle est même une Sphere. Car quoi-que l'on ne sçache pas dans la dernière précision la longueur de la circonference de son cercle generateur, neantmoins comme cette circonference a toujours un rapport constant avec le diametre, on approche tant qu'on veut de sa véritable valeur, & cela revient au même pour la pratique, que si l'on avoit la valeur exacte. Mais lorsque les corps sont irréguliers & terminés par des surfaces qu'on ne peut réduire à quelque chose de constant & de régulier, la Geometrie ne sçauroit avoir de prise sur eux; par la raison, qu'elle ne sçauroit avoir pour objet une chose absolument inconnüe: & il est évident que pour connoître exactement la figure des corps de cette espece, tels par exemple qu'un bloc de marbre brut, un corps d'Homme, & un Navire, il faudroit en prendre une infinité de dimensions; ce qui est impraticable.

XXXI. Cependant la Geometrie n'est pas absolument sans ressource dans ces rencontres, & elle trouve souvent par des voyes indirectes, une valeur sensiblement aussi exacte que celle qui auroit été tirée immédiatement de ses principes. Comme on sçait que les volumes ou les masses des corps de même matiere, sont entre elles en même raison que leurs poids; si l'on peut sçavoir ce que pese un cube déterminé de la matiere donnée, on trouvera aisément la quantité de volume ou la solidité du corps irrégulier de cette matiere. Car il n'y aura qu'à la peser, & à comparer ensuite ce poids avec le cube connu.

Une autre maniere de trouver la solidité d'un corps irrégulier, c'est de le plonger dans un vase plein d'eau, d'une capacité & d'une figure connuë, & de voir la quantité d'eau qu'il déplace. Mais chacune de ces methodes qui est aisée à pratiquer à l'égard des corps dont le poids, & le volume ne surpasse pas de beaucoup les poids de nos balances, & la capacité des vases dont nous nous servons,

aura beaucoup de difficulté à l'égard d'un Navire, à cause de sa grande masse, & parce qu'il s'agit d'ailleurs de connoître seulement une certaine partie de sa solidité. Neantmoins il me semble qu'en se servant conjointement des deux methodes, il ne sera pas impossible de trouver la veritable valeur que l'on cherche.

V. la Fig.
ci-dessus,
p. 84.

XXXII. Un Navire étant dans l'eau à vuide, y enfoncera jusqu'à la ligne GH , qui est celle que j'ai appelée jusqu'ici ligne d'eau. Je veux que dans cet état on en mesure la capacité, le port, ou le solide compris entre GH , & la ligne du fort EF , par toutes les methodes de Jaugeage qui ont été pratiquées ou imaginées jusqu'ici; & qu'ensuite quelque personne d'autorité garde comme en dépôt tous ces calculs & leurs resultats. La methode de M. Varignon, toute geometrique qu'elle est, ne sera pas exempte de cette verification. Car quoi-qu'elle roule sur les dimensions d'une espece de Vaisseau dont il prend très parfaitement la solidité, il s'agira toujours de s'assurer si la difference qu'il y a entre le Vaisseau réel, & ce Vaisseau fictice, donne une erreur moins considerable que celle qui resulte de la defectuosité des Jaugeages ordinaires appliqués immédiatement au veritable Vaisseau. On en pourra faire autant à l'égard de ma methode de l'article V.

XXXIII. Ces calculs étant faits, & mis en sûreté, comme je viens de dire, pour éviter toute supercherie de la part de ceux qui auroient interêt à soutenir quelque methode de Jaugeage particuliere, il faut charger le Vaisseau de tout ce qu'on voudra, dont le poids soit connu ou puisse l'être exactement, jusqu'à ce qu'il enfonce jusqu'à la ligne du fort EF , que je suppose toujours être celle qui désigne le veritable point de la charge du Navire. Alors faisant une somme de tous les poids qui y ont été mis réduits en livres, & divisant cette somme par 72, qui est le poids d'un pied cube d'eau de Riviere, ou par $73\frac{1}{2}$, qui est communément celui d'un pied cube d'eau de Mer, selon qu'on fera l'experience sur une Riviere, ou sur la Mer, on aura le nombre

de pieds cubes, qui exprime le port du Vaisseau ; & comparant ce port avec celui qu'a donné chaque methode, on verra qu'elle est celle qui approche davantage du veritable.

XXXIV. Je n'imagine pas d'épreuve plus parfaite ni même plus aisée. Car un port n'est jamais sans quelque Arcenal ou magasin qui contient quantité de choses telles que des Boulets, des Bombes, des Ancres, &c. dont le poids est connu, ce qui épargnera la plus grande partie de la peine que pourroit causer cette experience. Je serois assés d'avis cependant que la premiere fois qu'on la fera, on pesât de nouveau tout ce qui doit entrer dans le Vaisseau, & qui doit décider de la bonté des methodes, afin qu'il ne restât pas le moindre sujet de scrupule aux partisans des unes ou des autres. Mais ce qui est très important, c'est que tout cela se fasse sous les yeux de quelque personne desintéressée & intelligente. Car quelque simple que soit une experience, elle demande toujours de la part de celui qui la fait, un esprit d'observation & d'exactitude, qui est assés rare, & quelque facile qu'elle paroisse dans la speculation, lorsqu'on vient à mettre la main à l'œuvre, on trouve souvent des difficultés auxquelles on ne s'étoit pas attendu, & qui étant négligées, rendroient tout le reste douteux & équivoque. Il s'agit ici en quelque façon de desabuser & de convaincre le public ; & comme il n'y a pas de voye plus propre pour cela que les experiences, il n'y a pas aussi d'erreurs plus dangereuses, ni qui se répandent ou se perpetuent davantage, que celles qui sont fondées sur de prétendues experiences.

XXXV. Cette verification par rapport à une espece de Navire, ne décidera pas absolument pour les autres. Il faudra donc la repeter à l'égard de plusieurs Vaisseaux de differente espece ; & s'il arrive, comme il y a grande apparence, qu'une methode de Jaugeage, qui est la plus exacte à l'égard d'une certaine espece de Vaisseau, ne le soit pas à l'égard d'un autre, il faudra ou adopter plus d'une methode, ou prendre celle qui tient un milieu, & qui est ap-

pliquable à un plus grand nombre d'especes, comme il a été remarqué ci-dessus, art. VII.

XXXVI. Mais on doit encore prendre garde en faisant choix d'une methode, qu'il ne s'agit pas seulement qu'elle soit exacte, mais qu'il faut de plus, comme je crois l'avoir déjà remarqué, qu'elle soit d'une pratique aisée. Car il y a telle methode qui étant bien executée, pourroit être moins fautive que les autres, mais qui deviendroit incertaine, ou donneroit presque toujours réellement plus d'erreur que les autres, par la difficulté de l'execution. Par exemple, dans la methode de Toulon que j'ai préférée, & dans toutes celles où il s'agit d'avoir le solide d'eau *EGHFE*, il faut nécessairement mesurer la hauteur de ce solide depuis la ligne du fort jusqu'à la ligne de l'eau, soit avec un poids suspendu à une ficelle, soit avec une regle graduée, ou de telle autre façon qui sera la plus convenable. Mais je ne sçai pas jusqu'à quel point d'exactitude on peut s'assurer d'avoir pris cette mesure, à cause des petites ondulations de la surface de l'eau, qui sont peut-être inévitables, ou par la difficulté de déterminer précisément la ligne du fort. Car la position de cette ligne varie, & doit être différemment placée en différents Vaisseaux, selon qu'ils ont leurs batteries plus ou moins élevées; les uns ayant le fort au pont, les autres au dessous du pont, & les autres au dessus, tels que sont la plupart des Vaisseaux marchands. Or comme la hauteur du solide compris entre la ligne de l'eau & la ligne du fort, est petite en comparaison de sa longueur & de sa largeur, il est évident qu'une legere erreur dans cette première dimension en produiroit une fort grande dans le resultat de tout le calcul. Par exemple, dans le cas proposé de la Flute *le Porte-faix*, où cette hauteur est de 7 pieds, si l'on pouvoit s'y tromper de trois pouces, cela causeroit une erreur de près de 22 tonneaux, qui est environ la 28^{me}. partie de toute la charge du Vaisseau. J'ignore, dis-je, à quel degré de justesse on peut espérer de trouver ces dimensions, soit à l'égard de cette

sorte de Jaugeage, soit à l'égard du Jaugeage en dedans; & c'est cependant une connoissance absolument necessaire pour choisir une methode.

XXXVII. Enfin, s'il m'est permis d'ajouter ici une reflexion qui semble être hors du ressort de l'Academie, quelque voye que l'on prenne pour s'assurer de la bonté d'un Jaugeage, & quelque excellente que soit la methode que l'on aura choisie, elle deviendra d'un petit secours, si l'on n'a une grande attention à la faire executer, & à prevenir par des reglements severes la pluspart des malversations qui ont coutume de s'y commettre. Car je vois que les diverses plaintes que le Roy a receues sur ce sujet, tant de la part des Negociants que des Consuls François établis dans les Echelles du Levant & ailleurs, sont presque toujours fondées sur l'inexecution des Ordonnances, & sur l'abus des methodes plustôt que sur leurs defectuosités.

XXXVIII. Le projet de Reglement qui se trouve sous le nom de *M. le Chevalier Renau*, parmi les pieces qui nous ont été communiquées, & dont l'execution paroît n'avoir été différée que parce qu'on ne s'étoit pas encore déterminé sur le choix d'une methode, est vrai-semblablement tout ce qu'on peut imaginer de mieux sur cette matiere. Il consiste principalement à faire en sorte que l'article 4. du titre 10, livre 2, de l'Ordonnance de 1681, ait son plein effet, & que tout Navire appartenant au Roy, ou à ses sujets, & qui sera construit dans les Ports de France, soit jaugé incontinent après sa construction, en la maniere prescrite dans la methode de Jauge qu'on aura choisie; que l'Acte ou Certificat de Jaugeage en soit déposé au Greffe de l'Amirauté; que le Maître du Navire soit tenu d'en avoir toujours une expédition en parchemin, & de la représenter toutes fois & quantes qu'il s'agira de payer quelque droit, &c.

XXXIX. Mais comme parmi les articles de ce Memoire, j'en trouve quelques-uns qui supposent la possibilité qu'il y a que des Maîtres ou Capitaines de Navires produisent de faux Certificats de Jauge, ou des Certifi-

cats qui auroient été faits pour un autre Vaisseau que le leur, il me semble qu'il seroit bon de prévenir encore cet inconvenient; & cela ne me paroît pas impossible, si l'on veut déterminer un endroit fixe sur tout Navire, à la Poupe, ou à la Prouë, ou sur le Flanc, & y sculpter le nombre de tonneaux qu'il peut porter; selon qu'il aura été trouvé par la methode prescrite, & par la Jauge dont le détail, avec l'âge & la fabrique du Navire, & tout ce qui peut le désigner, sera plus amplement énoncé dans le Verbal & le Certificat du Maître. Et quand tous les droits de Consulat, les paiements de Fret & Nolis, & les droits d'Ancrage de l'Amiral, ne seroient réglés que sur l'inspection de cette espece de sceau, je ne crois pas qu'il y eût grand risque. Car on pourroit sculpter le port du Vaisseau de maniere qu'il seroit impossible d'y en substituer un autre, & d'y rien changer. Pour empêcher qu'on y en pût substituer un autre, il faudroit le placer sur quelque piece qui tint à toute la masse du Vaisseau, à l'extremité de quelque poutre, à l'Estrave, par exemple, ou à l'Estambot. En fabriquant le Vaisseau, on laisseroit déborder cet endroit comme un boffage d'attente, & ensuite l'on y sculpteroit la charge du Vaisseau. Et afin qu'on n'y pût jamais rien changer, il faudroit avoir une certaine Formule connue, & invariable pour les chiffres qu'on y mettroit, & les distribuer enforte qu'ils remplissent toujourns toute la tête de la poutre, les dorer dans les Vaisseaux de quelque consequence, & les entourer d'ornemens.

XL. Je sçai bien qu'il y a des gens qui prétendent que le port d'un Navire n'est pas invariable, & que les Voyages de long cours, sur-tout dans les Pays chauds, en peuvent changer la capacité, mais outre que cela paroît devoir être rare & peu sensible, il y auroit encore des moyens d'indiquer ce changement sur quelque endroit du Navire.

Je crois que c'est là tout ce qu'il y a de mieux à faire pour prévenir ou pour écarter les difficultés dont cette
matiere

matiere est environnée, & pour approcher le plus qu'il sera possible, d'une précision, & d'une uniformité auxquelles je ne pense pas qu'on doive se flater d'arriver jamais.

A D D I T I O N.

La question du Jaugeage des Navires ayant été fort agitée dans l'Academie, à l'occasion du Memoire de M. *Varignon*, & des Reflexions précédentes, le R. P. *Reyneau* voulut bien se donner la peine d'en écrire à M. *Bouguer* Hydrographe du Roy au Port du Croisic, & lui envoyer un précis des methodes dont il est parlé dans ces écrits, pour l'engager à en faire l'épreuve sur quelques Vaisseaux dont la Jauge lui pût être parfaitement connue. C'est ce qui nous a procuré sur cette matiere un Memoire de M. *Bouguer*, où l'on trouve des marques de son sçavoir en Geometrie, & des essais de nos methodes, faits avec toute l'exactitude & l'intelligence que nous pouvions desirer.

Pour ne parler que de ce qui regarde la methode que j'ai adoptée art. XI. voici quel est le resultat de l'application qu'il en a faite à deux Vaisseaux de figure très differente.

Après s'être assuré du veritable port de la Gabare *la Mariane*, & avoir connu par un grand nombre de dimensions, la partie de ce Navire, qui devoit enfoncer dans l'eau par le poids de sa charge, M. *Bouguer* a cherché le même solide par la methode de l'art. XI. il a évalué l'un & l'autre en livres, à raison de 72 livres pour chaque pied cube; & il a trouvé,

Par la mesure actuelle 32976 livres, ou $16\frac{272}{1000}$ tonneaux.

Par la methode de l'art. XI. 32658 livres, ou $16\frac{658}{1000}$ tonneaux.

C'est-à-dire que cette methode a donné $\frac{318}{1000}$ de moins (en comptant 2000 livres pour chaque tonneau) ce qui ne va qu'à environ la 104^{me}. partie de la charge totale.

La même épreuve ayant été faite sur le Navire appelé *le Saint-Pierre*, M. *Bouguer* a eu,

Mem. 1721.

. O

Par la mesure actuelle 46433, ou $23 \frac{441}{1000}$ tonneaux.

Par la methode de l'art. XI. 45584, ou $22 \frac{1584}{1000}$ tonneaux.

C'est-à-dire $\frac{849}{1000}$ de moins, qui font environ la 55^{me}. partie de la veritable charge trouvée par M. Bouguer.

Comme la *Mariane* & le *Saint-Pierre* étoient deux Navires d'espece & de figure fort differente, on pourroit prendre la moyenne arithmetique entre un 104^{me}. & un 55^{me}. qui est un $79 \frac{1}{2}$ ^{me}. ou un 80^{me}. pour l'erreur ordinaire qui doit refuser du Jaugeage de la methode de l'art. XI. dans les cas moyens. Sur quoi j'ai à observer :

1°. Que cette erreur n'est qu'environ la moitié de celle que les Ordonnances du Roy déterminent comme sujete à reparation, sçavoir, lorsqu'elle passe la 40.^{me} partie de la veritable charge. Voyés *Ordon. de 1681. art. 5. tit. 3. liv. 3.*

2°. Qu'elle est en défectuosité, & par conséquent à l'avantage du Vaisseau, ce qui est beaucoup moins vicieux que si c'étoit le contraire.

3°. Que comme cette erreur ne peut venir que des courbures negligées & des convexités du Navire, il seroit aisé de la prevenir ou de la rectifier, supposé que la methode d'où elle resulte fut préférée. Car il n'y auroit pour cela qu'à établir une espece de Tarif fondé sur des experiences de ce que ce Jaugeage donne de moins que la veritable charge, selon que les Navires ont les côtés & les extremités plus ou moins convexes, à peu-près, & d'ajouter après l'operation du Jaugeage. Par exemple, pour tous les Bâtimens tels que la *Mariane*, on pourroit prendre un 160^{me}. de plus que la charge trouvée; pour tous ceux dont la construction approcheroit du *Saint-Pierre*, un 70^{me}. & ainsi à proportion, & à peu-près, dans les cas moyens, en observant toujours de demeurer au dessous du veritable port du Vaisseau, pour ne pas risquer de le surpasser.

4°. Je dis que cette erreur ne peut venir que des courbures negligées; car selon tout ce qui a été remarqué dans les articles XIV. XXI. & XXII. la Jauge qui resulte de cette

methode devroit sans cela donner plustôt plus quë moins; ce que l'on peut encore juger par l'exemple de la Gabare *la Mariane*, où l'erreur ne s'est trouvée que d'un 104^{me}. à cause que c'est un Bâtiment plat, au lieu qu'elle est allée jusqu'à un 55^{me}. à l'égard du Navire *le Saint Pierre*, qui est plus contourné.

5°. On voit aussi par les épreuves de M. *Bonguer*, combien les excès que donne ce qu'il paroît y avoir d'irrégulier dans cette methode (art. XIV. & XXII.) compensent heureusement les courbures negligées, & qu'il n'est pas à craindre que nous ayons poussé ces compensations trop loin; puisqu'elles demeurent encore en défaut.

6°. Enfin, il n'y a plus lieu de douter que l'operation dont il est parlé art. XII. par laquelle il faudroit ôter du solide d'eau trouvé par la regle, le poids de la ceinture qui est entre les deux coupes du Navire, à fleur d'eau, & à la ligne du fort, ne soit absolument superfluë & vicieuse; comme je l'avois jugé, puisqu'elle est contraire à l'esprit de la methode, & qu'elle diminueroit encore une charge qui n'est que trop petite. Il faut donc concevoir la methode de M. *Hocquart* comme elle est exposée au commencement du Memoire qu'il en a envoyé, & indépendamment de cette operation, ou telle que je l'ai énoncée art. XI.

En cet état, & après tout ce qui a été remarqué sur cette matiere, & sur l'impossibilité de trouver une methode exempte de tout défaut, je ne vois pas qu'il y eut rien de mieux à faire que de recevoir celle-ci; & je crois qu'elle pourroit être observée uniformément dans tous les Ports du Royaume, sans préjudice pour le Roy, ni pour les particuliers.



DE LA LIBRATION APPARENTE
DE LA LUNE,
OU
DE LA REVOLUTION DE LA LUNE
AUTOUR DE SON AXE.

Par M. CASSINI.

21 Juin
& 5 Juill.
1721.

PAR l'Observation assidue des Taches de la Lune, on a reconnu que cette Planete nous presentoit toujours la même face, avec la seule difference que ses Taches qui conservent entr'elles la même situation, paroissent tantôt s'approcher un peu du bord de son disque apparent, & tantôt s'en éloigner à peu-près de la même quantité.

Cette apparence a fait d'abord juger que le globe de la Lune ne faisoit point de révolution autour de son axe, mais qu'il étoit seulement sujet à quelques balancements, semblables à ceux que l'on apperçoit dans une boule dont on change le centre de pesanteur : ce qui lui a fait donner le nom de *Libration*.

Ces mouvements irréguliers en apparence, & differents de ceux qu'on a découvert dans la plupart des autres Planetes qui font leurs révolutions autour de leur axe, ont donné lieu à mon Pere de juger que cette libration de la Lune étoit produite par la combinaison de deux mouvements, dont l'un est celui de la Lune autour de la Terre, & l'autre est sa révolution autour de son axe.

Pour discerner l'effet de ces deux mouvements, il faut considerer que le globe de la Lune, de même que celui du Soleil, a un axe qui passe toujours par les mêmes Taches fixes sur la surface de la Lune, à l'extrémité duquel il y a deux poles qui sont élevés sur le plan de l'Ecliptique de

$87^{\text{d}} \frac{1}{2}$, & sur le plan de l'Orbite de la Lune de $82^{\text{d}} \frac{1}{2}$; d'où il suit que l'Equateur de la Lune, qui est éloigné de chacun de ces poles de 90 degrés, & qui passe aussi toujours par les mêmes Taches, est incliné à l'Ecliptique de $2^{\text{d}} \frac{1}{2}$ & à l'Orbite de la Lune de $7^{\text{d}} \frac{1}{2}$.

On considerera en second lieu, que les poles de la Lune sont toujours sur un grand Cercle du globe de cette Planete, parallele au grand Cercle qui passe par les poles de l'Orbite & par ceux de l'Ecliptique, qu'on peut nommer *Colure de la Lune*, par la même raison qu'on appelle *Colure des Solstices* le grand Cercle qui passe par les poles de l'Equinoxial & de l'Ecliptique à la distance de 90 degrés de l'intersection de ces deux cercles.

On supposera en dernier lieu que le globe de la Lune tourne autour de son axe d'Occident en Orient dans l'espace de 27 jours & 5 heures, par une periode égale à celle du retour de la Lune au nœud de son Orbite avec l'Ecliptique. Ce mouvement est analogue à la révolution de la Terre autour de son axe qui se fait d'Occident en Orient, & retourne au même Colure dans l'espace de 23 heures 56 minutes.

Ces hypotheses suffisent pour expliquer toutes les variétés de la libration apparente de la Lune.

On remarquera d'abord que dans le globe de la Lune, ses poles qui sont éloignés de ceux de l'Ecliptique de 2 degrés & demi, & qui suivant l'hypothese sont toujours placés sur un cercle parallele à celui qui passe par les poles de l'Orbite & de l'Ecliptique, ces poles, dis-je, doivent paroître se mouvoir autour des poles de l'Ecliptique suivant deux cercles polaires qui en sont éloignés de $2^{\text{d}} \frac{1}{2}$, & achever leurs révolutions en 18 ans & 7 mois de l'Orient vers l'Occident, en même temps & du même sens que les nœuds de la Lune; de la même maniere que dans l'hypothese de Copernic les poles de la Terre font leurs révolutions autour des poles de l'Ecliptique de l'Orient vers l'Occident, suivant deux cercles qui en sont éloignés de 23.

degrés & demi dans une période de 25000 années, ce qui cause l'apparence du mouvement propre des Etoiles fixes autour des poles du Monde dans le même intervalle de temps.

Fig. 1.

On remarquera en second lieu que les poles de l'Orbite représentés sur le globe de la Lune doivent toujours paroître sur la circonference de son disque. Car le centre de la Lune étant sur son Orbite, son globe *APBD* est séparé en deux parties égales par le plan de cette Orbite qui y forme une section circulaire, laquelle vûë de la Terre placée dans ce même plan, doit paroître en forme d'un diametre ou d'une ligne droite *AB* qui passe par le centre de la Lune. Les poles de la Lune qui sont à la distance de 90 degrés de tous les points de cette section circulaire qui represente l'Orbite, doivent donc se rencontrer sur la circonference de son disque comme en *P* & en *D*.

Lorsque la Lune est dans ses noeuds, le grand Cercle qui passe par les poles *P* & *D* de l'Orbite & par les noeuds, passe aussi par le centre de la Lune, & y forme une section circulaire qui vûë de la Terre placée dans le plan & au centre de ce grand Cercle, est représentée par le diametre *PD*.

Les poles de la révolution de la Lune qui, suivant nos hypotheses, sont dans un grand Cercle parallele à celui qui passe par les poles de l'Orbite & de l'Ecliptique, sont donc sur la circonference *APBD* du disque de la Lune qui coupe à angles droits la section circulaire *PD* qui passe par ses noeuds.

Prenant les arcs *PE*, *PH*, *DF*, *DI*, chacun de 7 degrés & demi; le pole Boreal de la Lune sera en *E* ou en *H*, & le pole Austral en *F* ou en *I*; menant à la distance de 90 degrés des points *H* & *F* le diametre *GK*, & à la distance de 90 degrés des points *E* & *I* le diametre *MN*; ces deux diametres représenteront dans cet état l'Equateur de la Lune qui passe toujours par les mêmes Taches fixes; lesquelles paroîtront alors disposées en lignes droites.

Lorsque la Lune est à la distance de 90 degrés de ses

neuds, le grand Cercle qui passe par le pôle de son Orbite & celui de l'Ecliptique, passe aussi par le centre de la Lune, & y forme une section circulaire qui, vûe de la Terre, y est représentée par le diametre PCD , & concourt avec le Colure de la Lune que l'on a supposé parallele au grand Cercle qui passe par les pöles de l'Orbite & de l'Ecliptique. Les pöles du globe Lunaire doivent donc être représentés sur le diametre PD , & on déterminera leurs situations en tirant des points E & H , F & I éloignés des points P & D de $7^d \frac{1}{2}$ les lignes EH , FI , paralleles à AB , qui couperont le diametre PD aux points O & R cherchés.

Lorsque la Lune est dans sa plus grande latitude Septentrionale, le plan de l'Ecliptique est vers le Midi à l'égard du plan de l'Orbite. Le pôle Boreal de l'Ecliptique sera donc représenté sur l'hémisphere apparent du globe Lunaire comme en S , éloigné de cinq degrés ou environ du pôle P de l'Orbite vers le Midi, & le pôle Austral qui lui est opposé sera en L dans l'hémisphere qui nous est caché, éloigné de cinq degrés ou environ du pôle Austral D de l'Orbite vers le Septentrion.

Le pôle Boreal de l'Equateur de la Lune qui est éloigné de $7^d \frac{1}{2}$ du pôle de l'Orbite, & de $2^d \frac{1}{2}$ de celui de l'Ecliptique, sera donc en O dans l'hémisphere apparent de la Lune, & le pôle Austral qui lui est opposé sera au point R dans son hémisphere qui nous est caché. Le plan de l'Equateur de la Lune, qui est à distance égale de ces deux pöles, sera donc alors représenté par une Ellipse AVB dont la concavité regardera le point P .

Tout au contraire, lorsque la Lune est dans sa plus grande latitude Meridionale, le plan de l'Ecliptique est vers le Septentrion à l'égard du plan de l'Orbite. Le pôle Boreal de l'Ecliptique sera donc représenté au point S dans l'hémisphere qui nous est caché, pendant que le pôle Austral sera au point L sur l'hémisphere apparent. Le pôle Boreal du globe Lunaire sera aussi en O dans l'hémisphere qui nous est caché, & le pôle Austral en R sur l'hémisphere apparent.

d'où il suit que l'Equateur de la Lune paroîtra en forme d'une Ellipse *ATB*, dont la convexité regarde le point *O*. Dans l'une & l'autre de ces situations, les Taches qui, lorsque la Lune étoit dans ses nœuds, paroîssent disposés en ligne droite, paroîtront suivant une ligne elliptique ou ovale.

Dans les autres situations de la Lune hors de ses nœuds & de sa plus grande digression de l'Ecliptique, les poles du globe de la Lune seront placés sur les lignes *EH*, *FI*, parallèles à *AB*, & les cercles qui représentent l'Ecliptique & l'Equateur se transformeront en des ellipses plus ou moins ouvertes, suivant que la Lune est plus ou moins éloignée de ses nœuds.

Pendant que les poles du globe de la Lune font leur révolutions de l'Occident vers l'Orient, le Colure de la Lune sur lequel ces poles sont placés, & qui est représenté en ligne droite lorsque cette Planete est à la distance de 90 degrés de ses nœuds, tourne du même sens, & se transforme en une ellipse dont la largeur augmente jusqu'à ce que la Lune étant arrivée à son nœud, il se conforme au bord Oriental de cette Planete; & comme ce Colure qui est fixe sur la surface de la Lune passe toujours par les mêmes Taches, il suit que si la Lune n'avoit aucun mouvement autour de son axe, on verroit ces Taches passer successivement du bord Occidental de la Lune à son bord Oriental, & revenir au même endroit après le retour de la Lune à ses nœuds, ce qui est contraire à ce que nous observons dans la Lune, dont on découvre toujours la même face & les mêmes Taches.

Il est donc nécessaire, pour expliquer cette apparence; de supposer que le globe de la Lune tourne autour de ses poles d'un mouvement égal & uniforme de l'Occident vers l'Orient, qui étant vû de la Terre, paroît être de l'Orient vers l'Occident, contraire au mouvement apparent du Colure.

Ce mouvement contraire ne peut pas empêcher que les
Taches

Taches qui sont près du pôle de la Lune, où les parallèles du mouvement de son globe sont très petits, ne soient toujours emportées par le Colure vers l'Orient, en sorte que les mouvements de ces Taches autour de l'axe, qui se font en apparence vers l'Occident, ne peuvent nullement recompenfer les mouvements contraires, mais ils servent à modifier leur vitesse, tantôt l'augmentant, tantôt la diminuant, comme font les Epicycles aux mouvements des Planetes.

Cette compensation ne peut pas non plus être juste, sinon au cas qu'il se rencontre que le même arc d'un parallèle fasse des angles égaux au pôle de la Lune & au pôle de l'Orbite, qui est un cas fort rare, & qui se varie en un instant; c'est pourquoi cette seule cause produit divers balancements tant en longitude qu'en latitude.

Mais il y a une autre cause qui augmente beaucoup ces balancements, & principalement celui de longitude, c'est que les mouvements qui se font autour des pôles de la Lune sont à peu près égaux en temps égaux, au lieu que les angles que le mouvement du Colure fait au pôle de l'Orbite ont les mêmes inégalités que le mouvement apparent de la Lune autour du Zodiaque, qui peuvent monter à sept degrés & demi.

Lors donc que le mouvement de la Lune est vite, le mouvement du Colure dans le disque apparent de la Lune qui se fait vers l'Orient, l'emporte sur le mouvement du globe autour de son axe qui se fait en apparence vers l'Occident; & lorsque le mouvement de la Lune est lent, le mouvement du globe vers l'Occident l'emporte sur le mouvement du Colure qui se fait vers l'Orient.

De l'Apparence du Mouvement propre des Etoiles fixes à l'égard de la Lune.

Les pôles de l'Ecliptique, suivant les hypothèses les plus simples, répondent toujours à une même Etoile fixe, &

Mem. 1721.

P.

les mêmes Etoiles fixes sont toujours sur l'Ecliptique ou sur ses paralleles. C'est pourquoi dans l'hypothese de Copernic les poles de la Terre, fixes sur la surface, se meuvent autour des poles de l'Ecliptique en 25 200 années sur un cercle éloigné de ses poles de $46^d\ 58'$, ce qui forme l'apparence du mouvement des Etoiles fixes autour des poles de l'Ecliptique en 25 200 années, & fait varier leur déclinaison ou distance aux poles de $46^d\ 58'$ dans l'espace de 12 600 années, ou une demie de ces révolutions.

Par la même raison, les poles de la Lune fixes sur la surface, faisant leurs révolutions autour des poles de l'Ecliptique en 18 ans & demi, suivant un cercle qui en est éloigné de 2 degrés & demi, représentent à la Lune un mouvement des Etoiles fixes autour des poles de l'Ecliptique en 18 ans & demi, qui fait varier leur déclinaison ou distance au pole de la Lune de cinq degrés dans l'espace de 9 ans & quelques mois, ce qui est manifeste par la comparaison de ces deux hypothèses.

De l'Apparence de la Libration de la Lune à l'égard des Etoiles fixes.

Une Etoile fixe placée au pole Boreal de l'Ecliptique, voit le pole Boreal de l'Ecliptique Lunaire au centre apparent de la Lune & le pole Boreal de la Lune à la distance de deux degrés & demi du centre de cette Planete.

La Colure de la Lune, de même que tous les grands Cercles qui passent par ce pole & par le centre de la Lune, y sont représentés en forme d'une ligne droite : & comme ce Colure tourne autour de l'Ecliptique de l'Orient vers l'Occident dans l'espace de 18 années & demi, il suit que cette Etoile voit décrire au pole Boreal de la Lune dans ce même espace de temps un cercle autour de son centre apparent qui en est éloigné de deux degrés & demi.

Les Taches de la Lune, qui passent par le Colure de l'Occident vers l'Orient, & achevent leurs révolutions dans

l'intervalle de 27 jours & 5 heures, temps du retour de la Lune à son nœud, paroissent donc de cette Etoile fixe faire leurs mouvements suivant des cercles paralleles entr'eux, qui ont toujours pour centre le lieu apparent du pôle, & qui étant inclinés au disque apparent de la Lune de deux degrés & demi, y sont représentés en forme d'Ellipses qui lui sont excentriques.

C'est pourquoy, la distance des Taches à la circonference du disque de la Lune, varie de la quantité de cinq degrés par un mouvement composé de celui des poles en 18 ans & demi, & de celui des Taches autour des poles en 27 jours & demi, d'où il resulte que chacune de ces Taches forme sur le disque apparent de la Lune une espece de spirale semblable à celles qu'on observe de la Terre dans le mouvement apparent des Planetes, & qui est plus ou moins large, suivant que ces Taches sont plus près ou plus éloignées de la circonference du disque de la Lune.

Toutes les Taches qui ne sont éloignées des poles que de $87^{\circ} \frac{1}{2}$ demeurent toujours dans le disque apparent de la Lune. Les autres qui sont plus près du bord sont tantôt dans l'hémisphere apparent, & tantôt dans l'hémisphere occulte.

L'apparence des Taches de la Lune vûës d'une Etoile fixe placée sur l'Ecliptique est bien differente.

On verroit de cette Etoile le plan de l'Ecliptique dans le disque en forme d'un diametre. Les poles de l'Ecliptique Lunaire seroient par conséquent sur le bord de son disque à la distance de 90 degrés des extremités de ce diametre, & les poles de la Lune qui sont éloignés de ceux de l'Ecliptique de deux degrés & demi, seroient tous les neuf ans sur le bord de la Lune.

Pendant l'un de ces intervalles, le pole Boreal seroit dans le disque apparent, & parcoureroit un demi-cercle qui se representeroit en ligne droite, & pendant les autres neuf années le pole Austral paroîtroit sur le disque apparent, & le pole Boreal seroit caché. On verroit aussi les Taches des

crire une révolution entière autour des poles, suivant des parallèles qui seroient représentés tantôt par des lignes droites, tantôt par des ellipses.

Dans les autres situations des Etoiles hors du pole & du plan, de l'Ecliptique, le pole de l'Ecliptique sera placé en quelque endroit du disque de la Lune entre son centre & sa circonférence. Le cercle que le pole Lunaire décrit autour du pole de l'Ecliptique dans l'espace de 18 années & demie, paroîtra en forme d'une ellipse plus ou moins ouverte, suivant que ce pole sera plus ou moins près du centre, & on verra par la révolution du globe de la Lune autour de son axe qui se fait en 27 jours & 5 heures, une partie des Taches de la Lune paroître sur le disque de la Lune, & disparaître successivement par un mouvement de l'Orient vers l'Occident, pendant que l'autre partie restera continuellement sur le disque. Cette apparence est semblable à celle que ceux, qui sont comme nous dans la sphere oblique apperçoivent dans les Etoiles fixes, dont une partie paroît se coucher tous les jours, pendant qu'un certain nombre reste continuellement sur nôtre horizon.

De l'Apparence de la Libration de la Lune à l'égard du Soleil.

Nous voyons quelquefois la Lune s'éloigner de part & d'autre de l'Ecliptique de 5 degrés & un tiers; mais le Soleil qui est éloigné de la Lune au moins 300 fois plus que la Lune ne l'est de la Terre, ne la voit jamais éloignée de l'Ecliptique de plus d'une minute, c'est pourquoi le plan de l'Ecliptique qui passe par le centre du Soleil ne peut jamais être incliné au plan de l'Orbite de la Lune de plus d'une minute, & le Soleil voit toujours les poles de l'Ecliptique sur le bord apparent de la Lune à la distance seulement d'une minute.

Mais les poles de la Lune autour desquels se fait le mouvement des Taches sont éloignés de l'Ecliptique de deux

degrés & demi. On les verroit donc du Soleil, parcourir sur le disque apparent de la Lune deux demi-cercles en forme d'une ligne droite, de même qu'on les voit des Etoiles fixes placées sur le plan de l'Ecliptique, mais avec une période bien différente. Car le mouvement annuel soit du Soleil autour de la Lune, soit de la Lune autour du Soleil, fait varier sur le disque de la Lune le Colure qui porte les poles de cette Planete, lequel retourne au même état en 11 mois & un tiers, selon le retour du Soleil au nœud, ce qui détermine l'année Solaire dans la Lune un peu moindre que l'année Solaire dans la Terre.

Cette année Solaire dans la Lune a ses Equinoxes & ses Solstices. Les Equinoxes arrivent, lorsque les poles de la Lune sont sur son bord à l'égard du Soleil qui est alors dans les nœuds de la Lune. Car les paralleles à l'Equinoxial sont alors coupés en deux parties égales par son bord qui tient lieu d'horison. Les Solstices arrivent, lorsqu'un des poles de la Lune est le plus élevé qu'il est possible sur l'horison apparent au Soleil, lequel est alors à 90 degrés des nœuds de la Lune dans le lieu de sa plus grande latitude.

Le peu de distance du pole de l'Equateur de la Lune à celui de l'Ecliptique est cause que les différentes saisons ne peuvent pas produire sur la surface de la Lune des changements semblables à ceux que l'on apperçoit de l'Eté à l'Hiver sur la Terre, où le pole de l'Equateur est éloigné de celui de l'Ecliptique de 23 degrés & demi.

Il doit y avoir en recompense sur la Lune des varietés causées par les différentes temperatures de l'air du jour à la nuit. Car au lieu que la révolution de la Terre autour de son axe qui compose le jour & la nuit, s'acheve en 24 heures; celle de la Lune autour de son axe à l'égard du Soleil qui compose le jour & la nuit Lunaire ne s'accomplit qu'en 29 jours & demi. Ainsi depuis la fin du jour Lunaire, où l'on cesse de voir le Soleil, jusqu'au commencement du jour suivant où on commence à l'appercevoir, il y a près de 15 jours, chacun de 24 heures, pendant lesquels

chaque endroit de la surface de la Lune est privé de la lumière & de la chaleur du Soleil, ce qui y doit causer un très grand froid, qui est suivi d'un très grand chaud, causé par la lumière du Soleil qui reste sur le même horizon pendant l'espace d'environ 15 jours.

Mais ce qu'il y a de plus singulier dans cette Planete, est que pendant que tous les endroits de sa surface jouissent successivement & presque également de la présence du Soleil, près de la moitié de son hemisphere est privée de la lumière que le Soleil répand sur la Terre, qui surpassant beaucoup la Lune en grandeur, doit réfléchir sur cette Planete, lorsqu'elle est en conjonction avec le Soleil, une lumière beaucoup plus éclatante que celle que nous recevons d'elle dans le temps de son opposition.

On peut déduire de ces apparences une preuve très forte du mouvement de la Lune autour de son axe. Car le Soleil paroissant répondre successivement à tous les lieux de la Lune dans l'espace de 29 jours & demi, il faut de deux choses l'une, ou que le Soleil ait un mouvement réel autour de la Lune dans cet espace de temps, ou que la Lune tourne en sens contraire autour de son axe dans ce même intervalle; or il n'y auroit tout au plus qu'un habitant de la Lune qui pût s'imaginer que le Soleil tourna autour d'elle dans l'espace d'un mois, & il seroit absurde à tout autre de le penser, il est donc nécessaire de se persuader que c'est la Lune qui tourne réellement autour de son axe.

Methode de déterminer la situation apparente des Taches de la Lune pour tous les temps de l'année.

Après avoir expliqué le mouvement de la Lune autour de son axe, qui combiné avec le mouvement propre de cette Planete autour de la Terre dans un sens contraire, produit sa libration apparente; nous avons cru devoir donner la methode de déterminer la situation des Taches de la Lune & leurs configurations entr'elles pour tous les jours donnés.

On considérera d'abord les temps où la Lune étant pleine, elle se trouve près de ses nœuds. Car alors, comme on l'a remarqué ci-dessus, le Colure de la Lune sur lequel sont placés les poles de l'orbite de l'Ecliptique & du globe Lunaire, se conforme au bord apparent du disque de la Lune; & le plan de son Equateur qui passe toujours par les mêmes Taches, est représenté en ligne droite qui passe par le centre de la Lune, & est inclinée au plan de l'Orbite de 7 degrés & demi, & au plan de l'Ecliptique de $2^{\text{d}} \frac{1}{2}$.

Ayant donc décrit un cercle *APBE* qui représente le disque de la Lune, on tirera le diamètre *DE* qui représentera le plan de l'Equateur du globe Lunaire. Fig. 2.

On prendra de côté ou d'autre des points *D* ou *E* les arcs *DA*, *EB*, de 7 degrés & demi. On menera le diamètre *AB* qui représentera le plan de l'Orbite; & du centre *C*, l'on tirera à *AB* le diamètre perpendiculaire *Pp* dont les points *P* & *p* déterminent les poles de l'Orbite qui sont toujours sur la circonférence du disque apparent de la Lune.

On prendra de côté & d'autre du point *P*, les arcs *PF*, *PG*, chacun de cinq degrés, & les arcs *PH*, *PI*, de sept degrés & demi, le point *G* représentera le lieu du pole de l'Ecliptique sur le disque de la Lune, lorsqu'elle est dans son nœud Ascendant, & qu'elle va de la partie Meridionale vers la partie Septentrionale, & le point *F*, le même pole de l'Ecliptique, lorsque la Lune est dans son nœud Descendant. Le point *I* marquera aussi le pole du globe de la Lune, lorsqu'elle est dans son nœud Ascendant, & le point *H* ce même pole, lorsqu'elle est dans son nœud Descendant.

Pour trouver la situation des Taches de la Lune, lorsqu'elle se rencontre dans l'un de ses nœuds, comme par exemple dans son nœud ascendant, on prendra de côté & d'autre du pole *G* de l'Ecliptique, les arcs *GK*, *GL*, chacun de $23^{\text{d}} 29'$, & on menera *KL* qui coupera le rayon *GC* au point *M*. Du point *M* à l'intervalle *MK* ou *ML*, on décrira le cercle *KNL*, qu'on divisera en signes & degrés, marquant au point *N* le lieu de la Lune

qui est supposée être dans ses nœuds. On cherchera ensuite, sur ce cercle ainsi divisé, le point de l'Ecrevisse que l'on trouvera par exemple en O . Du point O , on mènera OQ parallèle à NC , & du point Q on tirera par le centre C la ligne QC , qui représentera le plan du cercle de déclinaison de la Lune au temps de l'Observation. Le diamètre RS qui lui est perpendiculaire, représentera sur le disque de la Lune une portion du parallèle que la Lune décrit par son mouvement journalier.

On observera ensuite le temps que le diamètre de la Lune emploie à passer par le cercle horaire, & l'on fera comme le temps que la Lune emploie d'un jour à l'autre à son retour au Meridien, est au temps du passage de la Lune par le cercle horaire; ainsi 3 60 degrés sont au minutes de degré que le diamètre de la Lune comprend sur un parallèle, que l'on réduira en minutes de degré d'un grand Cercle.

On observera aussi la variation de la Lune en déclinaison d'un jour à l'autre, qui est égale à la différence de la hauteur Meridienne de la Lune corrigée par la refraction & la parallaxe, & l'on fera, comme le temps du retour de la Lune au Meridien est au temps du passage de la Lune par le Cercle horaire, ainsi la variation de la Lune en déclinaison d'un jour à l'autre, est à la variation de la Lune en déclinaison pendant le temps de son passage par le Cercle horaire. On fera enfin comme le diamètre de la Lune déterminé en minutes de degré d'un grand Cercle est à la variation de la Lune en déclinaison pendant le temps de son passage par le Cercle horaire; ainsi le diamètre de la Lune RS est à une quantité, qu'on portera de S vers P comme en Y , lorsque la déclinaison va en augmentant vers le Nord, & de S vers p , comme en X , lorsqu'elle va en diminuant vers le Midi. On mènera par l'un de ces points, comme Y , ainsi déterminé, le diamètre ZCY qui représentera le plan du cercle que le centre de la Lune parcourt par son mouvement journalier.

Pour

Pour déterminer dans cette Figure, la situation des Taches de la Lune par rapport aux cercles qui y sont décrits, on observera cette Planete par le moyen d'une Lunette qui a au foyer de ses verres quatre fils qui se croisent, en faisant entr'eux des angles de 45 degrés; & ayant fait en sorte que le bord de la Lune rase exactement un de ces fils par son mouvement apparent, on observera le temps du passage des bords & des Taches par le fil horaire & les obliques pour déterminer leur situation dans le disque apparent de la Lune par rapport au diametre ZY . Toutes les Taches qui seront disposées sur le diametre DE , lequel represente, comme il a été dit ci-dessus, le plan de l'Equateur du globe Lunaire, seront placées sur la circonference de cet Equateur; & celles qui seront disposées sur les paralleles à ce diametre, seront aussi sur la circonference des paralleles à l'Equateur. On conservera cette figure avec la disposition des Taches qui y sont placées, & on déterminera leur Ascension droite & déclinaison, en tirant du point a , qui represente la situation d'une Tache, la ligne bac parallele à l'Equateur DE , & la ligne TaV parallele au cercle de déclinaison dIC , qui rencontre aux points T & V le cercle $dhec$, décrit sur le diametre bc . L'arc $dbeV$ mesurera l'ascension droite de la Tache depuis le vrai lieu du nœud de la Lune & l'arc Ec la déclinaison, qui est Septentrionale lorsque la Tache est placée dans l'hémisphere Septentrional DGE , & Meridionale lorsqu'elle est placée dans l'hémisphere Meridional DpE . On trouvera de la même maniere la longitude & la latitude des Taches de la Lune par rapport à l'Ecliptique.

Pour déterminer la configuration des Taches de la Lune dans une autre situation, lors par exemple qu'elle est éloignée de son nœud ascendant de 60 degrés, on décrira des points h & L , où les lignes FG , HI , rencontrent le diametre Pp , les cercles FMG , HNI , & ayant pris les arcs GM , IN , chacun de 60 degrés, on mènera à Pp les paralleles MO , NQ , qui rencontreront FG & HI aux points O & Q , lesquels representent, sçavoir le point O , le pole

Fig. 3.

de l'Ecliptique, & le point Q , le pôle du globe Lunaire. On tirera par le point Q le rayon TC , & on mènera à ce rayon la perpendiculaire RS qui représentera le diamètre de l'Equateur de la Lune. On prendra sur le diamètre TV qui passe par le pôle Q du globe Lunaire CK & CX égaux à NQ , & on mènera par les points $RKSX$ l'Ellipse $RKSX$ qui représentera l'Equateur de la Lune, dont la partie RKS est sur l'hémisphère apparent, lorsque la Lune est dans la partie Septentrionale de son Orbite, & la partie RXS est sur l'hémisphère apparent, lorsque cette Planete est dans la partie Meridionale.

On tirera enfin par les points $POQp$, la demi Ellipse $POQp$, qui représentera la Cofure de la Lune, & coupera l'Equateur aux points Y & Z . La Tache qui étoit en S , à l'extrémité de l'Equateur, sera transportée par le mouvement de la Lune autour de la Terre, en Y , lorsque cette Planete est dans la partie Septentrionale de son Orbite; & en Z , lorsqu'elle est dans la partie Meridionale; & toutes les Taches qui étoient disposées suivant la ligne DE , se rencontreront sur l'Ellipse $RKSX$.

Il faut présentement considérer, que pendant que le Cofure de la Lune est emporté de l'Occident vers l'Orient par le mouvement de la Lune autour de la Terre qui est irrégulier, les Taches sont transportées autour du pôle de la Lune par un mouvement régulier qui est contraire en apparence, lequel s'acheve en 27 jours & 5 heures.

Pour connoître la différence entre ces deux mouvements, on prendra l'intervalle qui s'est écoulé entre le temps où la Lune étoit dans ses nœuds, & le temps où elle en étoit éloignée d'une certaine quantité, & on cherchera les degrés & minutes du mouvement moyen de la Lune autour de son axe qui répondent à cet intervalle. S'ils sont égaux à ceux du mouvement apparent de la Lune, la Tache qui par ce mouvement apparent avoit été transportée du point S au point Y sera reportée par son mouvement autour de son axe, du point Y au point S à l'extrémité de

Ellipse $RKXS$. Si les degrés du mouvement moyen de la Lune autour de son axe sont en plus petite quantité que ceux du mouvement apparent, par exemple de cinq degrés, on prendra de côté & d'autre du point S les arcs Sa , Sb , chacun de cinq degrés, & joignant ab , son intersection d avec la partie RYS de l'Ellipse qui est dans l'hémisphère apparent, marquera la situation de la Tache. Si le mouvement de la Lune autour de son axe est plus grand de cinq degrés que son mouvement apparent, la Tache sera dans l'hémisphère de la Lune qui nous est caché, placée dans l'intersection f de la ligne ab avec l'autre partie RXS de l'Ellipse.

Pour trouver la situation d'une autre Tache qui étoit, par exemple, au point a , dans le temps que la Lune étoit dans ses nœuds, on mènera par le point a la ligne bac parallèle à DE , qui représente l'Equateur de la Lune, lorsqu'elle est dans ses nœuds, & par le point K de l'Ellipse RKS , qui représente l'Equateur de la Lune dans une autre situation, la ligne gh parallèle au diamètre RS . Fig. 4.

On décrira sur bc , comme diamètre, le demi-cercle bdc , & du point a , on tirera ad parallèle à CI . On prendra les arcs Sl , Ri , égaux aux arcs Ec , Db , & les arcs lp , ln , iq , im , égaux aux arcs Sh , Rg . On joindra mn , op , qui couperont le diamètre TV qui passe par le pôle Q de l'Equateur aux points k & q . On divisera kq en deux parties égales au point z , par lequel on mènera la ligne ezf parallèle à RS qui sera terminée en e & en f par les perpendiculaires ie , lf , tirées des points i & l sur cette ligne ezf . L'Ellipse $ekfq$ décrite sur le grand axe ef & sur le petit axe kq représentera le parallèle de la Tache a , lorsque le pôle de la Lune est en Q .

On décrira sur le diamètre ef le demi-cercle erf , sur lequel on prendra l'arc fr semblable à l'arc cd ; & du point r on mènera rs parallèle à QC , qui rencontrera la demi-Ellipse esf , qui est sur l'hémisphère apparent de la Lune au point s , lequel marquera la situation de la Tache a , lors

que le mouvement apparent de la Lune depuis ses nœuds a été égal au mouvement moyen de cette Planete autour de son axe.

Lorsque ces mouvements ne sont pas d'une égale quantité, on prendra leur différence, que l'on portera de r vers K , comme en t , lorsque le mouvement moyen est plus petit que l'apparent, & de r vers f comme en u , lorsque le mouvement moyen est plus grand. Menant tx & uy parallèles à rs , le point x marquera le lieu de la Tache, lorsque le mouvement de la Lune autour de son axe est plus petit que son mouvement apparent autour de la Terre, & le point y , ce même lieu, lorsque le mouvement de son axe est plus grand.

On trouvera de la même maniere la situation des autres Taches de la Lune qu'on comparera à leur situation, lorsque cette Planete étoit dans ses nœuds, pour discerner l'effet de la libration apparente de la Lune qui résulte de la composition des deux mouvements expliqués ci-dessus.

D É M O N S T R A T I O N.

Il est aisé d'expliquer la Theorie de ces différentes opérations. Car dans la Figure 3, la Lune étant éloignée de ses nœuds de 60. degrés, le pole de sa révolution autour de son axe qui étoit en I a du aussi s'éloigner de 60 degrés du point I sur le cercle HNI , parallèle au plan de l'Orbite ACB , & arriver au point N qui vu de la Terre placée sur le plan de l'Orbite doit paroître répondre au point Q , le pole de l'Ecliptique a dû avancer en même temps sur le petit cercle GMI à la distance de 60 degrés du point G , & arriver au point M qui, vu de la Terre, répond au point O du diamètre FG . Le cercle $PApB$, lequel, lorsque la Lune est dans ses nœuds, passe par le pole du globe Lunaire, & par celui de l'Ecliptique, a donc dû être transformé en l'Eclipse $POQp$ qui passe par les mêmes poles. L'Equateur qui étoit alors représenté par le diamètre DCE perpendiculaire à CI , doit donc aussi paroître en forme d'une El

lipse, dont le petit demi-diametre CK est égal à QN , sinus de l'arc IN . L'intersection Y ou Z de cette Ellipse avec le Colure $POQp$, marque donc le lieu où la Tache qui étoit en E auroit été transportée par le mouvement apparent de la Lune. Mais comme le globe de la Lune tourne dans un sens contraire autour de son axe, il suit que si ce mouvement contraire est égal au mouvement apparent, la Tache paroîtra en S , à l'extrémité de l'Ellipse qui représente l'Equateur, & que si ces mouvements sont inégaux, la Tache se trouvera au point d ou f , de l'intersection de l'Equateur avec la ligne ab , dont les points a & b sont éloignés du point S , des arcs Sa , Sb , égaux à la différence entre ces deux mouvements.

A l'égard d'une Tache qui étoit placée sur le disque de la Lune comme en a , dans le temps que la Lune étoit dans ses nœuds, les arcs Db , Ec , mesurent sa déclinaison de l'Equateur DE , & l'arc rd , mesure sa distance au bord de la Lune prise sur un parallele à l'Equateur. Supposant que le pole de la Lune soit arrivé en Q , par son mouvement apparent, l'Equateur de cette Planete sera représenté comme dans la Figure précédente par l'Ellipse $RKSX$ qui a pour petit axe la ligne KX . Maintenant par la construction l'arc lp a été pris égal à l'arc Sh , ajoutant de part & d'autre l'arc Sp , on aura l'arc ph égal à l'arc Sl qui a été pris égal à l'arc Ec qui mesure la déclinaison de la Tache a ; l'Ellipse eqf , parallele à l'Equateur RKS qui en est éloignée de l'arc ph égal à la déclinaison de la Tache, représentera donc son parallele; lorsque le pole de la Lune est en Q ; l'arc fr ayant été pris aussi par la construction semblable à l'arc cd , distance de la Tache au bord de la Lune, la ligne rs parallele à QC , rencontrera l'Ellipse eqf au point s , qui déterminera la situation de la Tache, lorsque le mouvement propre de la Lune autour de son axe est égal à son mouvement autour de la Terre. Enfin, lorsque ces deux mouvements sont inégaux, leur difference étant portée de côté ou d'autre du point r , comme en t ou en u , les lignes

Fig. 4.

ix ou uy parallèles à QC ou rs , doivent marquer aux points x ou y la situation de la Tache; ce qu'il falloit démontrer.

DU CHOC DES CORPS

dont le Ressort est parfait.

Par M. SAULMON.

12 Mars
1721.

I. **L**A ligne où se meut le centre de pesanteur d'un corps, est celle où se meut le corps.

II. Si deux corps se meuvent sur la droite qui joint leurs centres de pesanteur, & qu'en l'instant du choc les faces qui se touchent soient perpendiculaires à cette droite, les corps se choquent directement.

III. Ressort, est la faculté que des corps ont de se remettre en leur premier état, quand une force les en a fait fortir, & qu'elle cesse.

IV. Ressort parfait, est celui qui se débande avec une vitesse égale, & semblable à celle dont il a été bandé, sans qu'il y ait aucune perte.

PREMIÈRE HYPOTHESE.

Le ressort est parfait.

SECONDE HYPOTHESE.

Quand le ressort d'un corps se bande ou se débande, l'on pourroit penser qu'il y a dans le fluide environnant, ou dans le corps à ressort, de petites parties d'une certaine dureté ou tenacité capable de causer quelque perte dans le mouvement qui tend à faire le bandement ou le débandement du ressort, je fais abstraction de ces parties. Je regarde le corps & le fluide comme si elles n'y étoient point, & je suppose que le mouvement qui se trouve dans

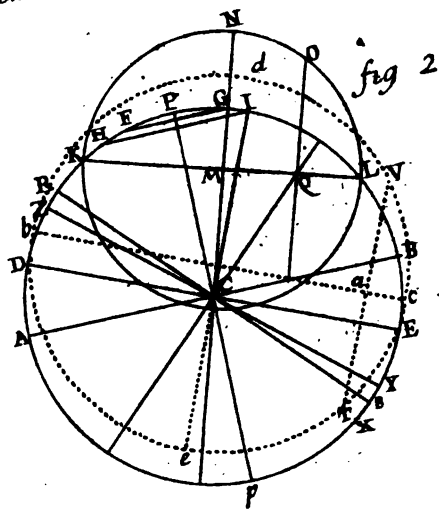
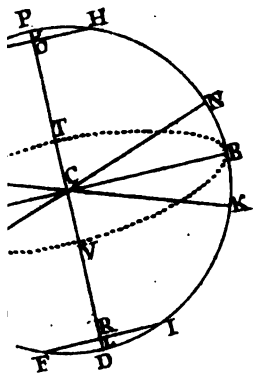
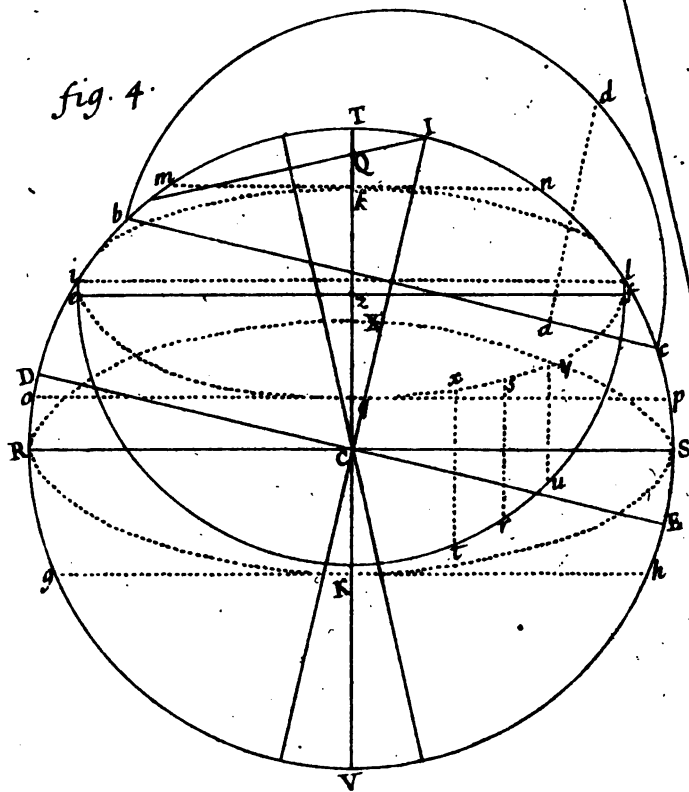
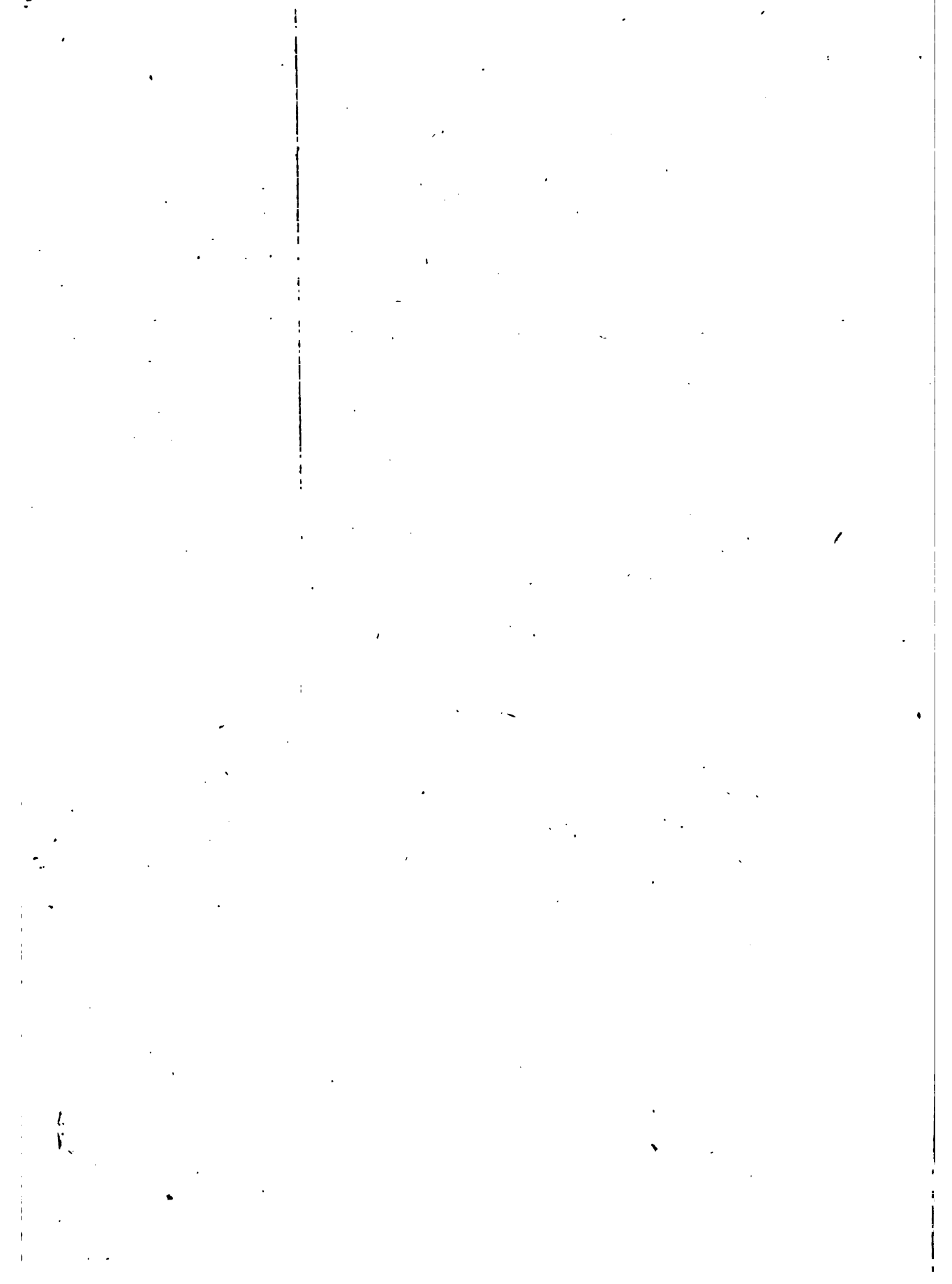


fig. 4.





un fluide, s'y conserve, tandis qu'il ne se communique point ailleurs.

V. Un tuyau mou & sans ressort *FG*, tel qu'un intestin, est attaché ou collé à un corps *B* que je suppose sans ressort, par exemple à la face d'un cube, passant par le milieu de cette face; un fluide ou un liquide quelconque, par exemple de l'eau coule rapidement dans le tuyau. Elle aura selon sa nature deux directions, l'une à se mouvoir directement selon la longueur du tuyau, & l'autre à se mouvoir latéralement, en faisant des efforts continuels contre les parois intérieures du tuyau. Donc si on le suppose d'abord gonflé autant que les efforts latéraux de l'eau pourront le faire, les parois intérieures en soutiendront les efforts; par conséquent si le cube est en repos, il y demeurera.

Si un corps *A* va choquer directement le tuyau, & que l'effort de son choc soit plus grand que l'effort latéral de l'eau, cette force du choc applatira le tuyau, & alors l'effort latéral que l'eau fait contre les parois intérieures du tuyau en cet endroit, ne sera plus soutenu en cet endroit par ces parois, mais il agira contre les deux corps *A* & *B*, poussant l'un en arrière & l'autre en avant; & il agira également & semblablement ainsi contre eux, communiquant à l'un des chocs continuels en arrière & à l'autre en avant, jusques à ce que les deux corps *A* & *B*, & le tuyau avec l'eau aillent d'une vitesse commune, selon la direction du corps choquant *A* dans l'hypothèse que l'autre corps *B*, étoit en repos avant le choc: par conséquent la force totale que le corps *A* a reçûe en arrière, quand le tuyau achève d'être applati, & que je représente par la grandeur inconnue & indéterminée *f*, est égale à la force totale que le corps *B* a reçûe en avant pendant le même temps.

Dans l'instant que les deux corps *A* & *B*, le tuyau & l'eau qui coule dedans, commencent à se mouvoir d'une vitesse commune, selon la direction du corps *A* choquant, ce corps n'agit plus sur le tuyau, ni par conséquent sur le corps *B*; au contraire l'eau qui coule dans le tuyau, conti-

nuant de faire contre les parois interieures, des efforts lateraux, elle le dilate peu à peu jusqu'à ce qu'il reprenne sa première figure, le faisant repasser par toutes celles qu'elle lui avoit fait prendre en l'applatissant, donc quand le tuyau acheve d'avoir repris sa première figure, l'eau a encore communiqué aux deux corps des forces égales en sens contraire, & égales aux deux premières, chacune à la sienne; Donc à la fin du choc le corps *A* aura reçu $2f$ en arriere, & *B*, $2f$ en avant.

Fig. 3. VI. Si le corps *A* avoit aussi un semblable tuyau, & semblablement situé, & qu'il y coulât aussi un fluide ou liquide quelconque, par exemple de l'eau qui le tint gonflé, & que le tuyau du corps *A* rencontrât directement le tuyau du corps *B*, de telle sorte que la force du choc fût capable de surmonter aussi les efforts lateraux de l'eau qui coule dans le tuyau du corps *A*, ce tuyau s'applatiroit aussi en même temps que le tuyau du corps *B*, & pendant ce temps-là l'eau qui couleroit dans le tuyau du corps *A*, feroit aussi deux efforts contraires égaux entre eux, l'un qui pousseroit le corps *A* en arriere, l'autre qui pousseroit le corps *B* en avant, & cela arriveroit ainsi, tandis que les tuyaux s'applatiroient, & ils s'applatiroient jusqu'à ce que les deux corps *A* & *B* allassent d'une même vitesse, & alors l'eau qui coule dans les tuyaux, ne trouvant plus une force contraire à ses efforts lateraux capable de les contrebalancer ou soutenir, elle dilateroit ces tuyaux peu à peu, & elle leur feroit reprendre successivement les mêmes figures qu'ils avoient pris en s'applatissant. Elle feroit donc encore contre les corps *A* & *B* des efforts contraires, & ceux que feroit alors l'eau d'un même tuyau seroient encore égaux entre eux, & à ceux qu'elle avoit fait contre les mêmes corps quand ce tuyau s'applatissoit. Par conséquent si quand les tuyaux achevent d'être applatis, la grandeur inconnue & indéterminée f designe encore la somme des efforts que l'eau du tuyau du corps *B* a fait contre le corps *A* en arriere; & si la grandeur inconnue & indéterminée s designe la somme

Somme des efforts que l'eau du tuyau du corps *A* a fait pendant le même temps contre le corps *B* en avant ; & que l'on suppose $+f + t = +z$; l'on aura $+f + t$ ou z , égal à la force inconnue que le corps *A* aura reçue alors en arriere, l'on aura aussi $+f + t$ ou z égal à la force inconnue que le corps *B* aura reçue en avant, mais quand les tuyaux auront repris leur première figure, l'on aura $2f + 2t$ ou $2z$, égal à la force inconnue que le corps *A* aura reçue en arriere, & l'on aura aussi $2f + 2t$ ou $2z$ égal à la force inconnue que le corps *B* aura reçue en avant.

C'est ainsi que l'on peut expliquer le bandement & le débandement des corps à ressort par le moyen d'une matiere subtile qui couleroit en leurs pores. Car l'on peut regarder ces pores comme autant de tuyaux capables d'être retrecis par la force des corps qui se choquent, & rétablis en leur premier état par les chocs lateraux continuels de cette matiere. On peut encore les expliquer en cette sorte.

VII. Si l'on bande un arc appuyé par un bout contre un plan, l'on sent à l'extrémité que l'on tient & que l'on courbe, des efforts contraires à ceux que l'on fait pour le bander. Ces efforts que l'on sent, & qui se font contre le plan d'appui, sont les effets du ressort de l'arc, & ce ressort agit également en sens contraire contre la main qui le bande, la poussant en arriere & contre le plan d'appui, le poussant en avant, & il agit ainsi tandis que l'on bande l'arc.

Fig. 4.

La cause de ces efforts est ou une matiere subtile qui coulant à travers les pores retrecis de l'arc, tend par des chocs lateraux continuels qu'elle fait en ces pores, à le redresser & à lui faire reprendre sa première figure, comme l'eau du tuyau de l'article 5^{me}. ou bien l'on peut concevoir que quand on courbe l'arc, il devient en sa convexité plus long qu'il n'étoit auparavant ; qu'il se fait en cette convexité de petites fentes nombreuses, & que quantité de petites parties se soulèvent en forme de lames, laissant entre elles & l'arc des espaces très petits ; que ces fentes & ces espaces sont remplis d'une matiere subtile, & trop pe-

faits pour admettre le fluide extérieur environnant ; que ce fluide agit par des chocs continuels de dehors vers le dedans de ces espaces & de ces fentes avec plus de force que la matière subtile n'agit de dedans en dehors, comme il arrive quand deux marbres appliqués dans le vuide, sont suspendus en l'air grossier, ou que l'on tire le piston d'une seringue bouchée ; que par conséquent il tend continuellement à rapprocher de l'arc ces petites lames, à fermer les fentes, & à lui faire reprendre la figure qu'il abandonne, d'où il suit que ces chocs continuels de ce fluide extérieur peuvent être la cause des efforts que l'on sent en bandant l'arc, contraires à ceux que l'on fait pour le bander.

Fig. 5.

VIII. Si deux arcs, a , E , bandés par une même corde, touchent par leur pointe commune P un corps B sans ressort, & qu'un autre corps A sans ressort choque directement l'autre pointe N , de telle sorte que la direction de la corde NP passe par les centres de gravité des deux corps, ces arcs en se bandant feront encore des efforts égaux en sens contraire, l'un contre le corps A en arrière, & l'autre contre le corps B en avant, & ils en feront autant en se débandant : les causes de ces efforts sont les mêmes que celles de l'article 7^{me}.

Fig. 6.

IX. Si plusieurs arcs ont une corde commune NP qui les bande, ou qu'étant sans corde, ils soient propres à se bander, & qu'ils achevent une révolution autour de la corde ou d'un axe commun, ils formeront un corps solide à ressort, où les points N & P seront les pointes communes des arcs. Si deux corps ainsi formés, A & B , quelque soit la courbure des arcs, se choquent directement, se rencontrant par les pointes communes P , n , des arcs, & que le corps A se meuve en avant, les arcs qui les forment se banderont, & alors ceux qui forment le corps A , feront des efforts contre le corps B , le poussant en avant, & ils en feront en même temps contre le corps A , le poussant en arrière. De même les arcs qui forment le corps B se bandant, feront contre le corps A des efforts qui le pousseront

en arriere, & ils en feront en même temps contre le corps *B* qui le pousseront en avant. Les mêmes choses arriveront encore quand les arcs se débanderont, & ces efforts issus des arcs d'un même corps seront chacun égaux entre eux, & leurs causes seront les mêmes que celles de l'art. 7^{me}.

Par conséquent si quand les pointes des arcs qui forment les corps achevent d'être applaties ou courbées ou bandées, la grandeur inconnue & indéterminée f désigne encore la somme des efforts que les arcs qui forment le corps *B* ont communiqué au corps *A* en arriere; & si la grandeur inconnue & indéterminée t , désigne encore aussi la somme des efforts que les arcs qui forment le corps *A* ont communiqué pendant le même temps au corps *B* en avant, & que l'on suppose encore $f + t = z$, l'on aura encore, comme en l'article 5^{me}. $f + t$, ou z , égal à la force inconnue que le corps *A* aura reçue alors en arriere; l'on aura aussi $f + t$ ou z égal à la force inconnue que le corps *B* aura reçue en avant. Mais quand les arcs qui forment les corps auront repris leur première figure, l'on aura $2f + 2t$ ou $2z$ égal à la force inconnue que le corps *A* aura reçue en arriere, & l'on aura aussi $2f + 2t$ ou $2z$ égal à la force inconnue que le corps *B* aura reçue en avant; ce qui s'accorde avec les forces de l'article 6^{me}.

X. Si deux corps quelconques durs à ressort se rencontrent, ils peuvent être regardés comme formés d'une infinité d'arcs propres à se bander, dont les pointes aboutissent d'une part en chacun des corps aux points, aux endroits où se fait le choc, & de l'autre part aux points aux endroits opposés: donc ces corps en se bandant & en se débandant, subiront encore les mêmes loix que ceux de l'article 9^{me}. & les causes seront les mêmes que celles de l'art. 6^{me}.

XI. L'air grossier peut être regardé comme un composé de petites parties branchuës, dont les tiges & les rameaux sont à ressort & propres à se bander. Donc si on l'introduit par violence en un balon, ils se courberont & deviendront des arcs bandés. Par conséquent si deux ba-

ions remplis d'air grossier, & en general remplis de petites parties quelconques à ressort bandées ou propres à se bander, se choquent directement, ils subiront encore les mêmes loix, que les corps de l'article 8^{me}. & les causes seront les mêmes que celles de l'article 6^{me}.

XII. Si l'on conçoit des corps formés de divers petits balons, semblables à ceux de l'article 10^{me}. & en general formés de petites cellules souples & pliantes, mais remplies de petites parties, grains ou grumaux à ressort, propres à se bander, ces corps subiront encore les mêmes loix que ceux de l'article 10^{me}. & par conséquent les mêmes encore que les corps de l'art. 8^{me}. & les causes seront encore les mêmes que celles de l'article 6^{me}.

XIII. Tous les corps à ressort peuvent être représentés les uns par ceux des articles 5^{me}. & 8^{me}. les autres par ceux des articles 10^{me}. & 11^{me}. & les autres par des choses semblables, & qui agiront semblablement; donc en general si deux corps quelconques à ressort se rencontrent directement, ils subiront en se bandant & en se débandant les mêmes loix que ceux des articles 6^{me}. & 9^{me}. & les causes de leurs efforts contraires seront les mêmes que celles de l'article 6^{me}.

P R O B L E M E I.

Les masses & les vitesses de deux corps quelconques dont le ressort est parfait, & qui se choquent directement, étant données, trouver leurs vitesses après le choc.

Où les corps avant le choc vont de même part, ou ils vont à l'encontre l'un de l'autre. Ce qui fait deux cas.

S'ils vont de même part, il faut que celui qui suit aille plus vite que celui qui précède, mais s'ils vont à l'encontre l'un de l'autre, ils peuvent aller plus ou moins vite l'un que l'autre indistinctement.

Les grandes lettres de l'alphabet représentent les masses des corps, les petites représentent leurs vitesses.

La première grande lettre *A* représente la masse du premier, & le plus vite avant le choc, quand il y en a un, & celui qui se meut toujours du côté positif avant le choc.

La seconde grande lettre *B* représente la masse du second, & le plus lent avant le choc, quand il y en a un, & celui qui se meut du côté négatif avant le choc, quand les corps vont alors à l'encontre l'un de l'autre.

Les deux premières petites lettres *a*, *b*, représentent les vitesses connues de ces corps avant leur choc; la première, *a*, celle du premier; la seconde *b*, celle du second.

Les deux petites lettres suivantes *c*, *e*, représentent leurs vitesses inconnues après le choc, quand les corps avant le choc vont de même part; la première *c*, celle du premier; la seconde *e*, celle du second.

Les deux petites lettres suivantes *f*, *g*, représentent leurs vitesses inconnues après le choc, quand les corps avant le choc vont à l'encontre l'un de l'autre; la première *f*, celle du premier; la seconde *g*, celle du second.

J'obtiens dans cet ordre la lettre *d*, à cause qu'elle est la caractéristique des différentielles. Cela posé,

Premier Cas. Ou les corps vont de même part avant le choc.

Quand le ressort achevera d'être bandé, l'on aura par les articles 6^{me}. 9^{me}. & 13^{me}. le mouvement ou la force du corps *A*, sçavoir $+Aa - z$. Celui du corps *B* sera $+Bb + z$. Mais quand le ressort achevera d'être débandé, l'on aura par les mêmes articles le mouvement ou la force du corps *A*, $= +Aa - 2z$, & celui du corps *B* sera $+Bb + 2z$, ce qui donne $c = +\frac{Aa - 2z}{A}$, & $e = +\frac{Bb + 2z}{B}$; or quand le ressort acheve d'être bandé, les

deux corps tendent à se mouvoir d'une vitesse commune, & ils peuvent alors être regardés comme un même corps qui tend à se mouvoir; donc si la somme des mouvements que les deux corps ont alors est divisée par celle de leurs masses, le quotient sera cette vitesse commune, mais

la somme de leurs mouvements est alors $+Aa - z$
 $+Bb + z = +Aa + Bb$; donc leur vitesse commune
est $+ \frac{Aa+Bb}{A+B}$; je la multiplie par la masse du corps B ,
& j'ai en cet instant le mouvement ou le moment ou la
force du corps $B = + \frac{ABa+BBb}{+A+B}$; mais par ce que l'on
vient de démontrer le mouvement ou la force du même
corps B , est aussi en cet instant $+Bb + z$, l'on aura donc
 $Bb + z = + \frac{ABa+BBb}{A+B}$, ce qui donne $z = + \frac{ABa-ABb}{+A+B}$.
Si l'on met cette valeur de z en celles de c & e , l'on aura
 $c = + \frac{Aa-Ba+zBb}{+A+B}$, & $e = + \frac{Bb-Ab+zAa}{+A+B}$.

Second Cas. Si quand les corps vont à l'encontre l'un
de l'autre, l'on nomme f la vitesse d'un corps A après le
choc, & g celle du corps B ; & que dans les valeurs de z ,
 c & e , prises dans le premier cas, l'on change les signes des
cellules où se trouve b , l'on aura pour le second cas
 $z = \frac{ABa+ABb}{A+B}$, $f = + \frac{Aa-Ba-zBb}{A+B}$, & $g =$
 $- \frac{Bb+Ab+zAa}{+A+B}$; ce qui s'accorde avec les formules que
M. Newton & M. Keil ont trouvées à leurs manieres.

*Autre Demonstration du premier Problème, tirée du ressort
en general.*

Trois corps ont leur centre de gravité sur une même
droite. Celui du milieu est à ressort & en repos. Les deux
autres sont sans ressort, & le frappent avec des forces éga-
les. Le ressort en se bandant résiste, & fait des efforts égaux
contre eux, poussant l'un en arriere, & l'autre en avant;
il feroit encore des efforts égaux contre les corps en se dé-
bandant, poussant l'un en arriere & l'autre en avant. La
même loi subsisteroit encore, si les corps étoient dans un
bateau, ou qu'ils eussent d'ailleurs une vitesse commune,
soit en les poussant avec la main, soit qu'avant le choc leurs
mouvements eussent été inégaux, & que le plus fort em-
portât les deux autres avec lui. pendant que le ressort se

bande & se débande. La même loi subsisteroit encore, si l'on étoit le corps du milieu, & que les deux autres fussent à ressort, & qu'ils se choquaient directement, car la partie du ressort qui s'applatiroit feroit la fonction du ressort du milieu. La même chose arriveroit encore, si l'un des deux corps étoit en repos, & que l'autre le choquât. Car la vitesse de l'un étant moindre que celle de l'autre, il faudroit que le ressort se bandât, car un corps dont le ressort est parfait, ne peut communiquer du mouvement en ligne droite, qu'il ne s'applatisse, à cause qu'il participe en quelque sorte de la nature du fluide, qui ne peut pousser sans céder. Donc dès que le corps commence à s'applatir, il se bande, autrement on ne le regarderoit plus comme un corps dont le ressort est parfait, mais comme un corps dur sans ressort, ce qui seroit contre l'hypothèse. Or le ressort ne résiste en se bandant, que par la cause du ressort qui s'oppose à son bandement, & il n'agit en se débandant, que par la même cause; donc si deux corps quelconques à ressort se choquent avec des forces quelconques, la cause du ressort, tandis qu'il se bande, agit également contre eux, poussant l'un en arrière & l'autre en avant, & elle agit encore également contre eux, quand il se débande, poussant l'un en arrière & l'autre en avant. Par conséquent leurs vitesses après le choc sont données. En voici le calcul.

Les corps vont de même part. Soit A la masse du plus vite avant le choc, a sa vitesse; B , la masse du plus lent, b sa vitesse, & z la force que le ressort communique à l'un des deux en se bandant, l'on aura, quand le ressort acheve d'être bandé, $Aa - z =$ au mouvement du corps A , & $Bb + z =$ au mouvement du corps B . Mais quand le ressort achevera d'être débandé, l'on aura $Aa - 2z =$ au mouvement de A , & $Bb + 2z =$ au mouvement de B , & divisant par les masses, l'on aura les vitesses après le choc, savoir $c = \frac{Aa - 2z}{A}$ pour le corps A , & $e = + \frac{Bb + 2z}{B}$ pour le corps B .

Mais quand le ressort acheve d'être bandé, les corps vont d'une vitesse commune, le plus fort l'emportant sur le plus foible, donc si la quantité de leurs mouvements $Aa - z + Bb + z = Aa + Bb$ est divisée par la somme des masses le quotient sera la vitesse commune $= \frac{Aa + Bb}{A + B}$.

Si on la multiplie par B , le produit sera le mouvement que le corps B avoit en l'instant que le ressort achevoit d'être bandé, mais ce mouvement étoit aussi $Bb + z$, donc si l'on en fait une égalité, & que l'on dégage z , l'on aura $z = + \frac{ABa - ABb}{A + B}$, ce qui donne, en mettant à la

place de z sa valeur, $c = + \frac{Aa + 2Bb - Ba}{A + B}$, $e = + \frac{Bb + 2Aa - Ab}{A + B}$, lorsque les corps se meuvent de même

part avant le choc. Mais s'ils se meuvent alors en sens contraire, l'on aura b négatif, donc en changeant les signes des cellules où se trouve b , l'on aura les vitesses après le choc, sçavoir pour le corps A la vitesse $f = + \frac{Aa - 2Bb - Ba}{A + B}$

& pour le corps B la vitesse $g = - \frac{Bb + 2Aa + Ab}{A + B}$, les mêmes que l'on a trouvées ci-devant.

PROBLEME II.

Les masses & les vitesses de deux corps quelconques dont les centres de gravité se meuvent sur une même droite étant données, & l'intervalle entre ces centres avant qu'ils se meuvent étant donné aussi, trouver la vitesse de leur centre de gravité commun.

Soient encore A & B , les masses; a & b leurs vitesses respectivement, & que a soit positif, & la plus grande vitesse, quand elles sont inégales. Soit aussi l l'intervalle entre les centres de gravité des corps avant qu'ils commencent à se mouvoir. L'on aura alors $A + B : B :: l :$ est à un quatrième terme $\frac{Bl}{A + B} =$ à l'intervalle entre le cen-

tro

tre de gravité du corps dont la masse est A , & le centre de gravité commun des deux corps.

Où les corps se meuvent de même sens, ou en sens contraire en s'approchant l'un de l'autre, ou en sens contraire, en s'éloignant l'un de l'autre ; ce qui fait trois cas.

Premier Cas. Que le centre de gravité du corps A ait décrit une certaine longueur inconnue $= x$, & que le centre de gravité du corps B ait décrit aussi pendant le même temps une longueur inconnue $= y$, les vitesses sont comme les longueurs parcourues pendant le même temps. L'on aura donc $a : b :: x : y = \frac{bx}{a}$. Donc l'intervalle entre les centres de gravité de A & B est alors $+l - x + y = l - x + \frac{bx}{a} = + \frac{al + bx - ax}{a}$. Donc si l'on fait $A+B : B :: + \frac{al + bx - ax}{a}$ est à un quatrième terme $+ \frac{Bal + Bbx - Bax}{Aa + Ba} = K$, ce terme sera l'intervalle compris alors entre le centre de gravité du corps A & le centre de gravité commun des deux corps. J'ajoute x à cet intervalle, j'aurai l'intervalle qui est alors entre le centre de gravité commun & le point où le centre de gravité du corps A étoit avant qu'il se mût ; & il est $x + K$. Or parce que les corps vont de même sens, le centre de gravité commun avance en avant. Que la longueur inconnue qu'il a parcourue, pendant le temps inconnu que A a parcouru x , soit $+r$, & soit u la vitesse inconnue de ce centre, j'aurai $x : r :: a : u = \frac{ar}{x}$. J'aurai aussi $+ \frac{Bl}{A+B} + r = + \frac{Bl + Ar + Br}{A+B} =$ à l'intervalle qui est alors aussi entre le centre de gravité commun & le point, où le centre de gravité du corps A étoit avant qu'il se mût. Je fais une égalité de ces deux valeurs, & j'ai $= x + K = \frac{Bl + Ar + Br}{A+B}$. Je mets à la place de K la valeur, & je dégage x . Ensuite je mets en la valeur de u , la valeur de x , & je trouve $u = + \frac{Aa + Bb}{A+B}$.

Second Cas. Il faut mettre dans le calcul du premier cas, $-y$ à la place de $+y$. Le centre de gravité commun peut alors aller en avant dans le sens positif, ou en arriere dans le sens negatif, d'où il suit que quand l'on suppose qu'il va en avant, il faut mettre $+r$ dans le calcul du premier cas; & quand l'on suppose qu'il va en arriere, il faut mettre $-r$. Mais quelque soit l'hypothese que l'on fasse de $+r$ ou de $-r$, l'on trouvera toujours $u = \frac{Aa - Bb}{A + B}$.

Troisième Cas. Il faut mettre dans le calcul du premier cas $+x$, à la place de $-x$; & l'on peut y mettre $+r$ ou $-r$, à la place de $+r$; mais quelque soit l'hypothese que l'on fasse, l'on trouvera toujours $u = \frac{Aa + Bb}{A + B}$, ce qui est connu d'ailleurs par la formule du premier cas. Car quand les corps vont à l'encontre l'un de l'autre, alors a demeure positif, & b devient negatif: donc si en la formule du premier cas l'on change le signe de la cellule où est b , l'on aura pour le second cas $u = \frac{Aa - Bb}{A + B}$.

Semblablement quand les corps s'éloignent l'un de l'autre, b demeure positif, pendant que a devient negatif: donc si en la formule du premier cas l'on change le signe de la cellule où est a , l'on aura pour le troisième cas $u = \frac{Aa + Bb}{A + B}$.

COROLLAIRES.

I. Si dans les valeurs de c & f , l'on ordonne les numérateurs par rapport à la lettre A , & qu'on les divise par $A + B$; de même si dans les valeurs de e & g , l'on ordonne les numérateurs par rapport à la lettre B , & qu'on les divise par $B + A$, l'on aura $c = +a - \frac{2Ba + 2Bb}{A + B}$; $e = +b - \frac{2Ab + 2Aa}{A + B}$; $f = -a - \frac{2Ba - 2Bb}{A + B}$; $g = -b + \frac{2Ab + 2Aa}{A + B}$, d'où je tire ces deux loix generales.

La première. Pour trouver après le choc la vitesse du corps le plus vite avant le choc, il faut faire comme la somme des masses est au double de la masse du plus lent avant le choc, ainsi la vitesse respective des deux corps avant le choc est à un quatrième terme, qui étant ôté de la vitesse du plus vite avant le choc, donne la vitesse après le choc.

La seconde. Pour trouver après le choc la vitesse du corps le plus lent avant le choc, il faut faire, comme la somme des masses est au double de la masse du plus vite avant le choc, ainsi leur vitesse respective avant le choc est à un quatrième terme, qui étant ajouté avec la vitesse du plus lent avant le choc, donne la vitesse après le choc.

Lorsqu'avant le choc les corps vont de même part, leurs vitesses sont toujours inégales; mais quand ils vont à l'encontre l'un de l'autre, elles peuvent être alors égales. Si elles le sont, pour trouver les vitesses après le choc, il faut mettre dans les règles, au lieu du plus vite, celui dont la direction est positive; & au lieu du plus lent, celui dont la direction est négative, & l'on aura les vitesses après le choc. Car dans le second cas, le plus vite avant le choc a toujours la direction positive, & le plus lent la négative; donc quand les vitesses deviennent égales, l'on peut mettre à la place du plus vite celui dont la direction est positive; & à la place du plus lent, celui dont la direction est négative.

Quand l'un des corps est en repos, alors il est le plus lent, donc les règles lui conviennent encore, par conséquent elles sont générales.

La démonstration du second Problème est claire par elle-même. Celle du premier ne l'est pas moins. Elle ne suppose pas qu'une même quantité de mouvement soit employée toute entière en même temps, & à bander le ressort, & à mouvoir les corps en ligne droite selon la direction du plus fort dans l'instant que le ressort achève d'être bandé, & que les corps tendent à se mouvoir d'une

vitesse commune. Elle ne suppose pas non plus aucune propriété des mouvements ou des vitesses des corps après le choc, connuë par l'expérience, elle en est indépendante. Elle ne suppose pas non plus que la masse de la matiere ait par elle-même une force pour résister & donner du mouvement, ou que le repos en ait une, car tout cela paroît incroyable, à cause qu'une force est le produit de la masse par la vitesse, & que la masse n'a point par elle-même une vitesse, & que le repos n'en a pas non plus. La démonstration est tirée des causes primitives du ressort. Elle ne suppose en ces corps d'autres forces étrangères que les chocs perpetuels ou d'une matiere subtile coulante en leurs pores, ou d'un fluide environnant.

II. Toute la force employée à bander le ressort se communique à la cause du ressort, & elle la rend pendant le débandement.

Tandis que le ressort se bande, la cause du ressort s'y oppose, & par la réaction qu'elle fait contre lui, elle y fait cesser le mouvement qui s'emploie à le bander. Or quelque soit la maniere dont agit cette cause, elle est étrangere au ressort. Elle est donc ou un fluide extérieur qui environne le corps, ou un fluide intérieur qui remplit ses pores, & elle agit par de petits chocs continuels. Mais quand des corps agissent ainsi l'un contre l'autre, la réaction de l'un issuë de petits chocs continuels est égale à l'action de l'autre. Donc ce fluide reçoit autant de mouvement que le ressort en perd. Par conséquent quand le ressort acheve d'être bandé, ce fluide a reçu tout le mouvement employé à ce bandement; & par la seconde hypothese, il y subsiste en cet instant. Or puisque le ressort est parfait, il se débande avec des vitesses égales & semblables à celles qu'il avoit en se bandant. Donc la cause du ressort, ou le fluide qui la fait, rend au ressort tout le mouvement qu'elle en avoit reçu.

III. Si deux corps se meuvent à l'encontre l'un de l'autre, & que leurs vitesses avant le choc soient en la raison renversée de leurs masses, leurs forces sont alors égales. Or

quand le ressort acheve d'être bandé, tout le mouvement que les corps avoient avant leur choc est nul, car il est alors $+Aa - z - Bb + z = +Aa - Bb = \text{zero}$. Donc par le corol. 2. il est communiqué tout entier à la cause du ressort, c'est-à-dire ou au fluide interieur qui remplit les pores du corps, ou au fluide exterior qui environne sa surface. Mais alors des forces égales contraires agissent sur un même corps; donc quand des forces égales contraires agissent sur un même corps, leur somme se communique à ce fluide, & par la seconde hypothese elle s'y conserve.

IV. Si trois corps, dont le ressort est parfait, distants les uns des autres, ont leurs centres de gravité sur une ligne droite horizontale, & que le corps du milieu demeurant en repos, les deux autres mûs vers lui sur cette droite avec des forces égales, le choquent directement en même temps, & qu'ils bandent son ressort, ils lui communiqueront continuellement de petites parties de leurs forces en le bandant, & quand le corps achevera d'être bandé, ils lui auront communiqué toute la force qu'ils avoient avant le choc, & alors ce même corps l'aura aussi communiqué au fluide environnant par le corol. 3. Si l'on suppose que les deux autres corps qui l'ont choqué soient ôtés en cet instant par une force étrangere, alors celui du milieu restera seul: le fluide exterior qui en touche les parties allongées par le ressort, rendra à ce corps par des chocs continuels toute la force qu'il en aura reçue pendant que le ressort se bandoit. Mais quand le ressort se débande, les parties de ce corps applaties s'allongent de la même maniere dont elles s'étoient applaties, par conséquent elles frappent par de petits chocs continuels, en se redressant, le fluide lateral qui les touche, & le frappent à chaque instant ou petit temps avec des forces égales & semblables à celles qu'elles avoient reçues en s'applatissant. Donc quand le ressort achevera d'être débandé, il aura rendu au fluide lateral qui touchoit alors les parties applaties, toute la force

que le fluide. supérieur & inférieur qui en touchoit les parties allongées aura communiquée à ce corps pendant que son ressort se débandoit, par conséquent le fluide supérieur & inférieur aura rendu alors au fluide lateral toute la force que les deux corps extrêmes avoient avant le choc. Donc si un corps quelconque, dont le ressort est parfait, reçoit en même temps deux impressions ou forces égales & contraires, dont les directions passent par son centre de gravité, & qui bandent le ressort, & que d'ailleurs ce corps en l'instant qu'il les aura reçues, ne touche aucun autre corps que le fluide environnant, il lui communiquera ces mêmes forces, ou leur somme.

V. L'expérience confirme ceci au moins en quelque forte. Car si l'on met de la limaille sur une enclume, & que l'on frappe l'enclume en même temps par des forces contraires égales, dont les directions passent par son centre de gravité, toute la limaille tremousse & s'élève, donc les parties de l'enclume que la limaille ne touche point, agissent aussi sur l'air, & si la limaille n'y étoit point, tout porte à penser que l'enclume communiqueroit au fluide, soit intérieur, soit extérieur, la somme des forces contraires qu'elle auroit reçues.

VI. Lorsque les corps avant le choc se sont mûs de même part ou à l'encontre l'un de l'autre, le mouvement du plus vite A , avant le choc, est après le choc $+ Aa - 2z$. Or il faut nécessairement ou que Aa soit égal à $2z$, ou qu'il soit plus grand, ou qu'il soit moindre. Si l'on suppose qu'après le choc la force Aa est égale à $2z$, il y aura alors dans le corps A deux forces égales & contraires, dont les directions passant par son centre de gravité auront agi également & semblablement en sens contraire, donc par les corollaires 4. & 5. la somme de ces deux forces contraires se communiquera toute entière au fluide, soit intérieur, soit extérieur: par conséquent le corps A restera en repos, & la perte qu'il aura faite alors du mouvement qu'il avoit avant le choc, sera communiquée à ce fluide.

Il ne se fait donc par le choc du corps, lorsque $Aa = Zz$, qu'une transmission dans ce fluide du mouvement que ce corps avoit avant le choc. Par conséquent sous cette vûë une même quantité absolüe de mouvement subsiste dans la nature avant & après le choc de ce corps par la seconde hypothese.

VII. Si Aa est plus grand que $2z$, il y aura dans le corps A , après son choc, une partie de la force Aa , qui sera égale à $2z$, & cette partie de force agira comme les deux z dans une direction qui passera par le centre de gravité de ce corps : donc par le corollaire 4. la somme de ces deux forces contraires se communiquera toute entiere au fluide, soit interieur, soit exterieur ; le corps A ira donc encore après le choc, selon la direction qu'il avoit auparavant ; & il ira avec l'autre partie $Aa - 2z$, du mouvement qu'il avoit avant le choc, c'est-à-dire avec l'excès dont son mouvement, avant le choc, surpassoit ces deux z : donc après le choc, la perte que le corps A aura faite du mouvement qu'il avoit avant le choc sera communiquée toute entiere à ce fluide, car la vitesse qui resulte dans le corps A du mouvement qui lui reste après le choc est commune à l'action respective des deux forces contraires qui agissent en lui ; or une vitesse commune ne change rien à l'action respective de deux forces contraires, & elles agissent l'une sur l'autre, comme elles feroient si cette vitesse étoit nulle : donc après le choc, la perte que le corps A aura faite du mouvement qu'il avoit avant le choc, se sera communiquée à ce fluide, il ne se fait donc par le choc des corps, lorsque Aa surpasse $2z$, qu'un échange d'une partie du mouvement du corps A dans ce fluide, ou d'une partie du mouvement de ce fluide dans le corps A : par conséquent sous cette vûë, lorsque Aa surpasse $2z$, une même quantité absolüe de mouvement subsiste dans la nature, avant & après le choc de ce corps.

VII. Si Aa est moindre que $2z$, il y aura dans le corps A , après son choc, une partie de la force $2z$ que ce fluide

lui aura communiquée, égale à la force Aa , & cette partie agira comme la force Aa , dans une direction qui passera par le centre de gravité de ce corps : donc par le corol. 4. la somme de ces deux forces contraires se communiquera toute entière à ce fluide. Le corps A ira donc après le choc selon une direction contraire à celle qu'il avoit auparavant, & il ira avec l'autre partie $+ 2z - Aa$, qu'il aura reçûe de ce fluide, c'est-à-dire avec l'excès dont les deux z , surpassent son mouvement avant le choc. Donc après le choc, la perte que le corps A aura faite du mouvement qu'il avoit avant le choc, prise sur le mouvement qu'il aura reçû de ce fluide, sera communiquée toute entière à ce fluide, car par le corol. 7. la vitesse qui résulte dans le corps A du mouvement qui lui reste après le choc étant commune aux deux forces contraires, ne s'oppose aucunement à leur action respective. Il ne se fait donc par le choc qu'un échange du mouvement de ce fluide dans le corps A , & du mouvement du corps A dans ce même fluide. Par conséquent sous cette vûe une même quantité absolüe de mouvement subsiste encore dans la nature avant & après le choc.

IX. Lorsque les corps avant le choc vont de même part, le mouvement que le plus lent B , avant le choc a après le choc, est toujours $+ Bb + 2z$. Or le surcroît des deux z , dont le mouvement $+ Bb$ avant le choc est augmenté après le choc, vient du fluide, soit intérieur, soit extérieur, par le corol. 2. Donc sous cette vûe une même quantité absolüe de mouvement subsiste encore dans la nature avant & après le choc de ce corps.

X. Lorsque les corps avant le choc vont à l'encontre l'un de l'autre, le mouvement du plus lent B avant le choc est après le choc $- Bb + 2z$. Or ou Bb est égal à $2z$, ou il est plus grand, ou il est moindre : s'il est égal à $2z$, l'on trouvera comme dans le corol. 6. en mettant B à la place de A , & Bb à la place de Aa , qu'une même quantité absolüe de mouvement subsiste encore sous cette vûe dans

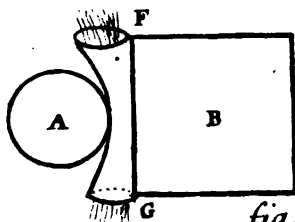
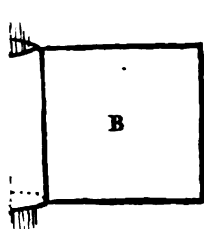


fig. 2.

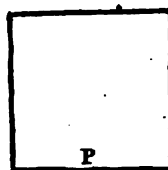


fig. 5.

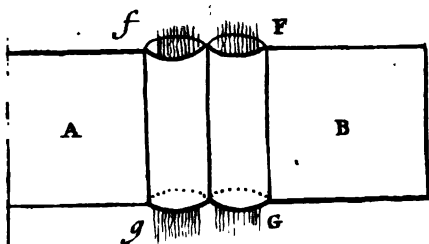


fig. 4.

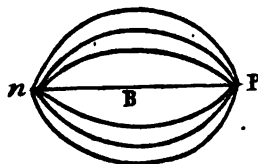
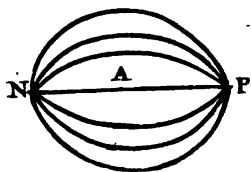
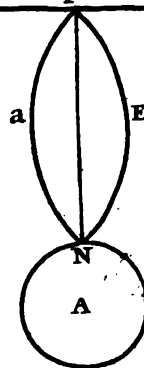
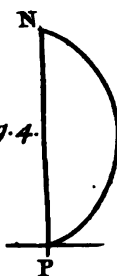


fig. 6.

la nature avant & après le choc de ce corps. Si Bb surpasse 27, l'on trouvera semblablement comme dans le corol. 7. qu'elle y subsiste encore avant & après le choc de ce corps. Si Bb est moindre que 27, l'on trouvera semblablement comme dans le corol. 8. qu'elle y subsiste encore aussi.

XI. Quelque soit la variété des mouvements dans le corps A , avant & après le choc, une même quantité absolue de mouvement subsiste dans la nature par les corol. 6. 7. 8. quelque soit la variété des mouvements dans le corps B avant & après le choc, une même quantité absolue de mouvement subsiste encore dans la nature par les corollaires 9. & 10. donc quelque soit la variété des mouvements en chacun de ces corps après leur choc, une même quantité absolue de mouvement subsiste encore aussi dans la nature avant & après leur choc. Mais par la première hypothèse, ces corps ont un ressort parfait, qui se bande par le choc, leurs centres de gravité se meuvent sur la droite qui les joint, & ces corps se choquent directement: donc en general, si deux corps quelconques, dont le ressort est parfait, se meuvent sur la droite qui joint leurs centres de gravité, & qu'ils se choquent directement en bandant leur ressort, une même quantité absolue de mouvement subsiste dans la nature, avant & après leur choc.



OBSERVATION
DE L'ECLIPSE DU SOLEIL*du 24 Juillet 1721.*

Par M. CASSINI.

26 Juillet
1721.

LE Roy ayant ordonné que l'on observa en sa présence l'Eclipse du Soleil qui devoit arriver le 24 Juillet 1721 au matin, nous fîmes porter dans la Galerie des Tuilleries une Pendule à secondes avec des Lunettes & des instruments nécessaires pour y faire cette Observation avec exactitude.

Sa Majesté se rendit avant sept heures du matin au lieu destiné pour cette Observation, mais on ne put appercevoir le commencement de cette Eclipsé, à cause que le Soleil étoit couvert de nuages, au travers desquels ses bords ne paroïssent pas terminés.

A 7^h 20' on apperçût le Soleil éclipsé vers sa partie Septentrionale, mais on ne pût pas distinguer exactement la grandeur de l'Eclipsé à cause des nuages dont il étoit encore couvert.

Le Ciel s'étant ensuite un peu éclairci, on reçût l'image du Soleil sur une Planchette où l'on avoit tracé douze Cercles concentriques dont l'exterieur comprenoit exactement l'image du Soleil qui passoit par une Lunette de 8, pieds, & se peignoit sur cette Planchette; & à 7^h 31' le Soleil parut éclipsé d'environ un doigt. On continua de l'observer encore quelques minutes, ensuite de quoi le Soleil cessa de paroître, de sorte qu'on ne pût déterminer sa fin.

Cette Eclipsé a été observée à l'Observatoire en présence du R. P. Renaud de cette Academie.

A 7^h 24'

Le Soleil s'étant éclairci, l'Eclipse paroissoit commencée.

7 26 50

Le Soleil parut éclipsé d'un demi-doigt.

8 6 0

Le Soleil parut encore un peu éclipsé, sans pouvoir en déterminer la quantité, & on ne peut pas non plus en déterminer la fin.

OBSERVATIONS

SUR LES HUILES ESSENTIELLES;

Et sur différentes manieres de les extraire & de les rectifier.

Par M. GEOFFROY le Cadet.

Les Plantes sont des corps organisés où l'on découvre ^{3 Des} des parties tant solides que fluides, qui ont beaucoup ^{cembre} d'analogie avec celles qui entretiennent la vie des Animaux. ¹⁷²¹

Elles sont arrosées intérieurement d'un liquide qui y circule, & dont il se fait différentes sécrétions par des canaux particuliers. C'est ce qu'ont remarqué les Auteurs qui se sont appliqués à l'Anatomie des Plantes, & le célèbre Malpighi, entre autres, observe dans les feuilles de certains Arbres de petits réservoirs remplis d'une liqueur à qui il donne le nom général de *Terebenthine*.

Les Huiles essentielles que plusieurs Plantes nous fournissent ont aussi leurs réservoirs particuliers. Je me suis appliqué à les rechercher dans différentes parties des Plantes, pour rendre raison de plusieurs pratiques de Chimie qui ne sont fondées que sur le simple usage, & qu'il faut observer avec soin, si l'on veut réussir dans l'extraction des Huiles essentielles.

Il est bon d'avertir qu'on connoit en général trois sortes d'Huiles que l'on tire de différents corps. La première es-

pece qui s'offre naturellement est celle des Huiles grasses, dont les unes sont tirées par expression, comme les Huiles d'Olives, de Lin, de Noix, d'Amandes, & semblables; les autres se tirent par l'ébullition, & se ramassent sur la surface de l'eau dans laquelle on a fait bouillir les matieres qui les contiennent, comme les Huiles de Bayes, de Laurier, de Palmes, de Cacaos, de Ricins, &c.

La seconde classe comprend les Huiles qu'on tire par le moyen de la distillation avec l'intermede de l'eau. Celles-ci contiennent le principe huileux le plus subtil & le plus volatile des Plantes, & portent par preference le nom d'*Huile essentielle* ou *etherée*, c'est ce qu'on nomme ici vulgairement *Essence*.

Dans la troisième classe sont les Huiles foetides qui proviennent aussi de la distillation, mais à l'aide d'un feu immediat & de reverbere, qui pousse en même temps tous les principes à la fois: c'est pourquoi on en peut séparer par plusieurs rectifications une Huile etherée de la même volatilité que les Huiles essentielles.

Il suit de l'idée que nous venons de donner des Huiles essentielles, que ce sont des Soufres volatils & exaltés. Or comme les Soufres sont les principes des odeurs, il est à présumer que toutes les Plantes odorantes contiennent de l'Huile essentielle ou dans leur tout ou dans certaines parties.

Les Baumes liquides & les Resines que nous fournissent différents genres de Plantes, ont leur source dans l'Huile essentielle, en quoi ces sortes de Plantes abondent. Certains Arbres en sont si remplis, sur-tout ceux qui nous fournissent les Baumes, qu'à quelque endroit qu'on les incise, il en sort une liqueur que l'on peut regarder comme une Huile essentielle déjà épaissie par l'évaporation de la sève, & à l'aide de quelques sucres acides, tels sont les différentes Terebenthines, le Baume de Judée, celui de Copaiü, & les autres Baumes liquides.

Ces mêmes Huiles desséchées par un plus long séjour

nous fournissent différentes Resines odorantes , comme le Benjoin , le Storax , & les autres larmes resineuses. Toutes les larmes qui découlent des Arbres ne sont pas cependant purement resineuses , il y en a quelques-unes où l'Huile essentielle se trouve mêlée avec la sève épaissie que l'on nomme *Gommes resineuses*, comme la Myrrhe , & quelques autres.

Il s'agit maintenant de reconnoître dans les Plantes odorantes que l'on distille pour en tirer l'Huile essentielle, quelles sont les parties où cette Huile se trouve en plus grande abondance , ce qui se manifeste par l'odeur.

Le principe odorant a différents sièges dans différentes sortes de Plantes : dans quelques-unes il occupe la fleur toute entière ; dans d'autres il n'en occupe que quelques parties ; quelquefois il reside principalement dans les enveloppes , & quelquefois il est dispersé dans tout le corps du fruit.

Souvent il est affecté à quelque autre partie de la Plante ; & souvent il est distribué dans toute son étendue. Ce principe des Huiles essentielles varie non seulement par la différence des sièges qu'il occupe , mais encore par la différence des odeurs qu'il produit dans telle ou telle partie ; ou dans les mêmes parties en différentes saisons & en différents terroirs.

Les exemples que je vais rapporter rendent ces différences sensibles.

La Plante de la Violette, par exemple, n'a aucune odeur, & sa fleur en a une très douce.

Toutes les parties de l'Arbre du Jasmin n'ont aucune odeur, & la fleur en a une assez forte. Il en est de même de la Tubereuse, la Jonquille, la Geroflée. Dans ces sortes de Plantes les Huiles essentielles sont trop volatiles & en trop petite quantité, & leurs réservoirs sont si peu sensibles, qu'on ne peut les appercevoir ; ainsi quoi-qu'elles ayent de l'odeur, au lieu d'en extraire l'Huile essentielle, on ne peut tout au plus qu'en tirer une eau odorante qui

change & perd même son odeur au bout de quelques temps. Telles sont encore les fleurs de Tilleul, du Muguet, du Lis, de l'Oeillet, dont il n'y a que l'extrémité des fleurs bien épanouies qui soient odorantes, c'est pourquoi pour en tirer une eau odorante, il ne faut employer que les fleurs bien épanouies, ou les sommités de leurs pétales, encore l'eau qui viendra de la distillation aura-t-elle peu d'odeur, sur-tout si l'année a été pluvieuse. Il n'en est pas de même des fleurs des Arbres à noyau, elles contiennent assés d'Huile essentielle pour donner une eau odorante, mais cette eau, au lieu de conserver l'odeur douce de la fleur, varie dans la distillation, & prend une odeur d'Amande amere. La raison de cette particularité est que dans ces fleurs, c'est l'embrion du fruit qui contient en plus grande abondance le principe huileux déjà tout pareil à l'Huile essentielle qu'on tire de leurs Amandes par la distillation après la maturité du fruit. Les fleurs du Pêché ont ceci de particulier, qu'elles fournissent une eau plus odorante, & qui contient plus d'Huile essentielle, parce que les jeunes feuilles de cet Arbre ont aussi l'odeur d'Amandes ameres, ce que n'ont point celles de l'Abricotier. On peut faire la même observation sur les Arbres à fruits dont le pépin est amer. On doit observer que dans les fleurs radiées, comme seroit la fleur de Tussilage, & les autres de mêmes genres, les fleurons & les demi-fleurons ont peu d'odeur, & que c'est seulement le calice qui renferme dans son velouté ou sur ses écailles des vésicules d'où provient toute l'odeur de la fleur. Lors donc que l'on veut faire usage des fleurs de Tussilage, il faut les employer avant qu'elles soient épanouies, parce qu'alors les envelopes de la fleur auront plus d'odeur que quand la fleur sera ouverte. J'ai même remarqué que dans les années chaudes le calice des fleurs qu'on appelle *Soleils*, & principalement celui des fleurs du Soucy étoient si chargées de ces vésicules huileuses, qu'on les pouvoit distinguer à la simple vûe.

La plupart des Plantes moles à fleurs en gueules ont

trop peu d'odeur pour en pouvoir retirer de l'Huile essentielle. Dans la Melisse, par exemple, il y a très peu de cette essence, en sorte que si on ne la prend pas dans un temps favorable, à peine l'eau qu'on en tirera aura-t-elle quelque odeur. Le temps que je nomme favorable, est celui où la Plante se trouve la plus chargée de ces vesicules huileuses, quand cette Plante n'a que sept à huit pouces de hauteur, que les feuilles sont encore rougeâtre, & qu'elles n'ont que la moitié de la grandeur qu'elles doivent avoir. J'ai observé presque la même chose dans les Plantes ligneuses de la même classe, à la réserve qu'elles sont plus aromatiques, c'est-à-dire qu'elles contiennent plus de ces vesicules résineuses, ce qui provient de ce que la Plante est d'une tiffure solide. Le jeune plan de la Sauge qui n'a point encore poussé de bois à toutes ses parties odorantes, & jusqu'à sa tige herbacée, tout est chargé de vesicules huileuses remplies d'un suc que l'on peut exprimer. Lorsque j'ai voulu tirer de l'Huile essentielle de Sauge, j'ai toujours préféré celle dont je viens de parler, parce qu'elle m'a toujours fourni beaucoup plus d'Huile essentielle que celle du vieux pied. Ceux-ci au contraire ayant soutenu les chaleurs de l'Été, ont perdu par l'exhalation le plus spiritueux de l'essence qui étoit renfermée dans les vesicules. Je ne prends donc de ces vieux pieds que la nouvelle pousse immédiatement avant la pleine fleur, & malgré cela l'Huile essentielle que j'en ai retiré a toujours été plus obscure & d'une odeur plus forte. Le bois de cette Plante n'a point d'odeur, il n'y a que l'écorce superficielle qui en ait un peu. Ce ne sont point au reste les pétales de ces fleurs qui contiennent le principe odorant, car lorsque l'on veut employer la fleur de Romarin, celle de Sauge, celle de la Lavande, si on les épluchoit comme on fait la Violette & l'Oeillet, de manière que les pétales fussent séparées entièrement de leurs calices, elles ne rendroient presque plus d'odeur, & le peu qui s'y en trouveroit seroit l'effet de quelques vesicules ouvertes par le froissement du

calice, parce que ses canelures en sont toutes parsemées. En effet, si l'on veut se donner la peine d'examiner avec la Loupe, ou de considérer attentivement à la vûë seule les calices de ces fleurs, on trouvera qu'ils sont semés le long de leur canelure de ces vesicules pleines d'Huile essentielle. Je dirai la même chose du Thin qui doit être pris vers le temps de la pleine fleur, parce qu'alors l'Huile y est plus abondante & plus exaltée: on choisit seulement les jeunes pousses pour le distiller sur le champ, ou si l'on prend toute la Plante, il faut la laisser sécher à l'ombre jusqu'à ce qu'on en ait une certaine quantité: quand elle est sèche, on la bat pour en faire tomber les fleurs avec les capsules des graines & les feuilles, & en séparer tout le bois qui n'a point d'odeur. Après cette préparation, on distile le Thin pour en tirer l'Huile essentielle. Il faut prendre à peu près les mêmes précautions pour la distillation de la Lavande, car dans le commencement la feuille de la nouvelle pousse a de l'odeur, parce qu'elle abonde en vesicules huileuses, mais lorsque la tige s'élève, & que l'épi approche de la pleine fleur, presque toute l'Huile s'y trouve rassemblée; l'épi devient tout visqueux par la quantité de Resine dont il regorge, aussi pour lors n'employe-t-on uniquement que l'épi de la fleur, & on abandonne le reste de la Plante comme inutile. Il en est de même du Stœcas, & de quelques autres.

Je passe presentement aux Arbres dont les feuilles & les fleurs sont odorantes, quoi-que le bois ne le soit point. Pour en tirer l'Huile essentielle, il faut choisir les jeunes pousses, parce que les vesicules qui contiennent cette Huile y sont renfermées: on les découvre encore de même dans le nouveau bois sur lequel elles sont répandues entre les deux écorces, & qui par conséquent est en état de fournir de l'Essence, ce qu'il ne fait plus dans la suite, lorsqu'il est entièrement durci. C'est ce que nous voyons dans l'Oranger, le Laurier, le Mirthe, le Lentisque & la Sabine. On remarque que dans les bois odorants l'endroit où la Resine semble

semble s'être rassemblée, est celui des nœuds d'où sortent les nouvelles branches, comme on le découvre aisément dans les planches du Sapin & du Genévrier. Enfin il y a des bois si résineux, que chacune des lames qui les composent est collée à l'autre par une couche de Resine, comme on le voit dans le Gayac, dans le bois de Calembac & le bois d'Aloës; ce dernier sur-tout en est une preuve sensible, puisqu'on ne nous envoie que les fragments résineux que l'on a dépouillés des veines purement ligneuses qui ne rendent aucune odeur en brûlant, & laissent un charbon pareil à celui de tout autre bois, au lieu que celui qui est résineux fond sur les charbons comme une vraie Resine, & c'est la meilleure marque à quoi on puisse le reconnoître.

Les jeunes pousses des Arbres odorants sont donc à préférer pour l'extraction de l'Huile essentielle; aussi voyons-nous que de ceux qui fournissent des Baumes, lorsque l'on en veut tirer une plus grande quantité, on prend les jeunes branches pendant qu'elles sont en sève; on les fait tremper & bouillir dans l'eau pour en détacher toute la partie résineuse la plus fluide que l'on ramasse de dessus l'eau. C'est la manière de recueillir certains Baumes liquides; on pourroit s'en servir pour tirer les Raisines de nos Pins & Sapins, si l'incision ne suffisoit pas pour cela.

Outre les différents lieux que je viens d'indiquer comme le principal siege de la Resine, & par conséquent de l'Huile essentielle, il est encore visible que dans la plupart des Arbres la nature a muni leurs bourgeons ou œillets de plusieurs envelopes enduites de pareille matière, pour les garantir des injures de l'air & de la rigueur de l'Hiver. Les uns sont repliés dans un duvet très fin, comme le Maronnier d'Inde qui renferme dans ses bourgeons ses feuilles & ses fleurs, le tout recouvert de plusieurs écailles plus épaisses les unes que les autres, gaudronnées, pour ainsi dire, d'une Resine qui les unit de toutes parts, ce qui forme une pyramide impenetrable à l'eau, & qu'on ne peut dissoudre qu'à l'aide de l'Esprit de vin. Cette Resine monte

154 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

avec la sève , & a dans l'écorce ses reservoirs particuliers.

L'on observe la même structure dans les bourgeons du Peuplier noir au duvet près. Les yeux ou bourgeons de cet Arbre sont enduits d'un Baume naturel que je nomme de la sorte à cause de sa forte odeur. Lorsque les écailles resineuses qui recouvrent les jeunes feuilles de cet Arbre sont tombées, ces feuilles n'ont plus d'odeur , & cette Resine se trouve confondue dans la sève de l'Arbre qui est des plus abondantes & assez odorante. En distillant ces yeux ou bourgeons avec de l'eau, on en tire un peu d'Huile essentielle. Lorsque je les ai fait macerer dans de l'Esprit de vin , j'en ai séparé une Resine qui par son odeur approche assez du Storax liquide. L'huile dans laquelle on infuse ces bourgeons dissout fort bien cette Resine, & en prend l'odeur.

Voilà donc différents reservoirs de Resines ou d'Huile essentielle observés dans différents endroits de la tige des Plantes , & dont les odeurs varient selon les parties que l'on a employées. J'ai pareillement observé de ces sortes de reservoirs dans les Racines aromatiques , & même dans quelques-unes qui ne passent point pour telles. Le Rapon-tique, par exemple, & la Rhubarbe ne sont point aromatiques , & cependant dans leurs racines observées à la Loupe, on remarque de petits points brillants & transparents qui sont de petits grains de Resines mêlés de sels. L'Iris, le Calamus aromatique, sont aussi semés de ces brillants resineux & salins, le reste de la Plante a beaucoup moins d'odeur que la racine. Dans celle de Chervi on découvre en la coupant des cellules remplies d'un suc rouge & acre, & des capsules huileuses auxquelles elle est redevable du goût aromatique qui en corrige la fadeur.

La tige de l'Angelique a une odeur très douce, sa graine en a une différente, & la racine est plus aromatique qu'aucune de ses parties , aussi son paranchime est-il rempli de vesicules resineuses. Cependant je ferai observer en passant qu'elle est très sujette à être détruite par les vers qui en

rongent tout le paranchime, & laissent les parties resineuses à découvert, ce qu'on remarque aussi dans l'Imperatoire, le Gingembre, la racine de Fenouil, & dans celles de presque toutes les Plantes umbellifères.

La Plante *Enula campana* n'a point d'odeur en comparaison de sa racine, aussi est-ce la racine qui contient toute l'Huile essentielle dans des capsules qui s'y découvrent de la même façon que dans les autres. Le siege de ces parties resineuses ou huileuses tient ordinairement tout le paranchime de la racine, sur-tout dans celles qui n'ont point de cordes au milieu, comme l'Iris, la Rhubarbe, &c. Dans les racines dont la substance est garnie de fibres, l'endroit où les reservoirs resineux se rendent plus sensibles par leur réunion est vers le collet de la racine, comme on l'observe dans le Jalap. Enfin celles qui sont cordées renferment principalement dans l'écorce ces reservoirs huileux. Telle est l'*Enula campana*, la Fraxinelle, la Fenouil, le Persil, &c. J'ai voulu voir ce que la racine d'*Enula*, par rapport à son odeur forte, me fourniroit d'Huile essentielle, je l'ai fait macerer dans l'eau pour la distiller, elle m'a donné une Essence concrète disposée en lame comme le Talc, elle se figeoit en se refroidissant au chapiteau & au bec de l'alambic comme une cire fondue se fige lorsqu'on l'éloigne du feu. J'ai remarqué que la dernière qui est restée attachée au chapiteau & dans le canal avoit fort peu d'odeur aromatique. Cela pourroit faire conjecturer que ce seroit une matière approchante en quelque façon de la cire. Le Febyre est le seul que je sçache qui ait rapporté cette operation, & il a donné à cette matière le nom de *Sel volatil*, comme quelques-uns le donnent aux fleurs de Benjoin.

Suivant mon projet, je me suis proposé de faire voir que les Huiles essentielles étoient déjà toutes formées dans les Plantes, & retenues dans des capsules particulières. J'ai tâché de suivre ces capsules dans leurs principales variétés, & j'ai trouvé que cela s'accordoit avec ce qu'en ont écrit quelques Botanistes. M. Tournefort entre autres avoit fait les

mêmes observations sur la Fraxinelle, dont les capsules huileuses prenant naissance de la racine, s'étendent jusques à l'enveloppe des graines. Cette Plante a des variétés singulieres par rapport à son Huile essentielle, quoi-que la fleur soit d'une odeur assés douce; les vesicules placées le long de la tige contiennent une huile d'une odeur très forte, tirant sur celle de l'Huile de Citron, quand elle est surannée. Les feüilles n'ont presque point d'odeur, mais la racine en a une qui est différente de celle du reste de la Plante. Cette variété se remarque encore dans l'essence de Cannelle, car celle qui se tire de l'écorce de la racine dépose à la longue une sorte de Camphre, ce qui n'arrive point à celle qui provient de l'écorce du reste de l'Arbre.

Nous observons aussi que les capsules de certains fruits ont plus d'odeur que les fruits mêmes. L'enveloppe qui recouvre la coque de la pistache est plus abondante en Huile essentielle que n'est son amande. L'écorce qui renferme l'Amome & le Cardamome ont autant & plus d'odeur que la graine qu'elle contient. La première écorce de la Noix muscade a peu d'odeur; le macis qui est au dessous en a beaucoup, & la coque ligneuse qui contient la muscade n'a aucune odeur, quoi-que la muscade, comme personne ne l'ignore, en ait une forte aromatique, mais différente de celle du macis. La plupart des graines umbellifères qui passent pour aromatiques n'ont presque point d'odeur, ce sont leurs enveloppes qui renferment les capsules huileuses; pour les amandes qui sont dedans, elles contiennent une huile grasse, mais différente de l'Huile essentielle, ce que j'ai démontré dans les graines d'Anis & de Coriandre. L'Huile d'Anis tirée par expression est de couleur verte & très odorante, parce qu'elle prend la teinture de l'écorce: celle au contraire qui se tire par distillation se fige & est blanche, parce qu'elle n'emprunte rien du paranchime qui puisse la colorer. J'ai fait voir pareillement dans la Coriandre que c'est le paranchime, c'est-à-dire l'écorce & les autres enveloppes de ce fruit qui contiennent le principe odo-

rant, enforte que l'amande toute nuë & séparée adroitement de ses membranes n'a point du tout d'odeur. Je ne m'arrêterai pas davantage à prouver les vesicules huileuses ou relineuses sur les capsules des graines ou sur leurs envelopes comme dans les Amandes douces.

L'on sçait aussi par une expérience journaliere, que la peau des fruits mols, comme celle de la Fraîse, de la Pêche, de la Prune, de la Poire, de l'Abricot, ont plus d'odeur que le reste du fruit, parce que cette odeur vient de quelques vesicules très délicates dans lesquelles il se trouve un peu d'huile; cela est bien plus sensible dans les fruits dont les écorces sont charnuës & aromatiques, tels que sont les Citrons, les Oranges, les Bergamotes, &c.

Je finirai mes observations par celles que j'ai faites de ces mêmes vesicules huileuses dans les bayes de Genièvre, où on ne les avoit point encore remarquées, quoi-qu'elles y soient très sensibles.

On connoît assés cette sorte de fruit pour n'avoir pas besoin qu'on en fasse ici une ample description. L'on sçait qu'il est deux ans à meurir, qu'au commencement il est verd, qu'il rougit en meurissant, & qu'il noircit à la fin. Ce fruit est formé par le haut comme un bouton de fleur de Pivoine ou de Rose prêt à éclore, & s'ouvre quelquefois de lui-même en trois ou quatre parties selon le nombre des petits noyaux qu'il renferme. Il est outre cela rempli d'un suc doux aromatique & acre; auquel on trouve à la fin une amertume assés considerable, lorsqu'en le goûtant on vient à l'écraser tout-à-fait. En examinant avec soin d'où pouvoit provenir ces différentes saveurs dans un même fruit, j'ai attribué cette âpreté à la qualité de l'écorce, & quelquefois au défaut de maturité, parce que souvent il n'a pas eu assés de chaleur pour bien meurir. Pour la saveur douce elle vient du suc de ce fruit qui est véritablement une substance miéleuse; enfin le goût aromatique dépend des vesicules huileuses répanduës dans la substance du fruit. Elles y sont si bien marquées, que j'ai trouvé

moyen de les séparer ; mais ce ne sont pas les seules que l'on remarque dans la baye de Genièvre, chacun des petits noyaux qu'elle renferme porte outre cela quatre ou cinq de ces mêmes vesicules toutes assés sensibles, logées chacune dans une fossette ou cannelure pratiquée à la surface du noyau. On les détache aisément, & on en dépouille le noyau, sur-tout quand le Genièvre est bien séché, que l'huile contenuë dans ces vesicules s'est durcie en Resine. Toutes ces vesicules étant d'une couleur obscure, n'avoient point encore été distinguées du reste du fruit. En les déchirant, on en sépare une petite larme resineuse, ovale & bien transparente, telle à peu-près que le Sandarac qui se tire de la même espece d'Arbre. C'est cette grande abondance d'Huile ou de Resine dont les bayes de Genièvre sont remplies qui leur donne ce goût amer dont j'ai parlé.

Ces observations m'ont fait tenir deux chemins opposés dans les préparations que l'on fait du Genièvre, l'une pour avoir son extrait, & l'autre pour tirer son Huile essentielle : quand on veut faire l'extrait, il ne faut point piler le Genièvre, il suffit de dissoudre le suc que l'on veut exprimer sans aller plus loin, autrement l'extrait seroit trop acre, mais lorsque l'on veut en avoir l'Huile essentielle, il faut l'aller chercher jusques dans les reservoirs les plus profonds, en écrasant entièrement la graine.

Après avoir examiné les reservoirs des Huiles essentielles, je vais parler de la maniere de les extraire, & faire voir leurs différences.

La pratique la plus ordinaire est de les tirer par la distillation avec l'intermede de l'eau, parce que l'eau penetrant les substances, ramollit les vesicules, pendant que la chaleur du feu rarefie l'huile, & la met en état d'être enlevée par le moyen de l'eau avec le moins d'alteration qu'il est possible, sans y rien ajoûter de plus.

Il y a certaines Huiles essentielles qu'on peut tirer sans l'aide du feu.

Dans les fruits tels que les Citrons, les Bergamotes, les

Oranges , où les capsules huileuses sont très apparentes & remplies d'une essence très fluide, la seule expression peut suffire. C'est pourquoi on se contente quelquefois de presser les zestes de ces fruits contre une glace polie, les vesicules se crevent, & lancent sur la glace la petite partie d'huile qui en peut sortir ; c'est ainsi que sont faites les bonnes Essences que l'on tire d'Italie. Comme ce travail est trop long, on employe dans quelques endroits une Machine qui produit plus promptement le même effet. L'on fait en même temps sur tout le fruit un nombre infini de scarifications, ce qui se pratique en le roulant avec la main sur une machine armée de pointes très fines qui ouvre seulement chaque petite capsule d'où suit l'Huile essentielle qui est reçue dans un vase où elle se dépure. Cette Essence, comme on voit, est la plus naturelle, & porte la vraie odeur du fruit.

La rareté de ces sortes de fruits dans ce Pays-ci a fait imaginer une façon assez commode de tirer l'Huile essentielle pour n'en rien perdre, & la conserver sans grande dépense. Je l'ai pratiqué avec succès. On prend des Citrons, des Limetes, des Bergamotes, les plus frais & les plus récents, on les frotte légèrement sur un pain de Sucre. Par ce frottement les vesicules se crevent, & l'Huile essentielle s'attache à la surface du Sucre : on enlève cette couche huileuse avec la lame d'un couteau, & l'on ramasse ainsi une quantité suffisante de ce sucre empreint d'Huile essentielle que l'on peut conserver un an entier dans des bouteilles bien bouchées pour les mêmes usages auxquels on employeroit les essences de ces fruits.

Comme les Huiles essentielles deviennent subitement résineuses par le mélange de quelque acide étranger, elles le deviennent aussi d'elles-mêmes par succession de temps, à mesure que le plus subtile s'évapore, & que le sel acide dont elles sont chargées naturellement vient à se développer, ou se trouve en plus grande proportion par rapport aux autres principes. De-là vient que ces Essences sont très

sujettes à s'alterer promptement, & à perdre leur odeur agréable à la place de laquelle elles contractent une odeur de Terebentine. En effet, il se précipite insensiblement au fond des bouteilles une matière épaisse de couleur plus foncée qui les change si fort, qu'on ne les reconnoît plus pour ce qu'elles ont été. La Chimie n'est point alors sans expédients; il faut de nécessité étendre ces huiles dans beaucoup d'eau, & les redistiller au bain Marie, l'eau enlèvera avec elle la partie la plus essentielle, & la plus grossière restera au fonds du vaisseau; par ce moyen l'essence qui en sortira recouvrera sa fluidité, son odeur & sa limpidité, mais, comme je l'ai déjà fait remarquer, cette fluidité ne s'étant perdue que par la dissipation des parties subtiles de l'essence, toute rectifiée qu'elle est, la même alteration revient encore au bout de quelques temps.

Pour remédier à cet inconvenient, je proposerai ici une nouvelle méthode de tirer les Huiles essentielles qui les rend plus fluides, plus belles, & les affranchit en quelque sorte de la nécessité de les rectifier. Il est vrai qu'il faut se servir d'un intermede qui retient une portion de l'Huile essentielle, mais celle qu'on retire se conserve plusieurs années sans s'alterer. Je vais donner pour exemple l'Huile de Citron tirée par cette nouvelle méthode.

Je prends les écorces superficielles de ces fruits frais, j'en remplis une cucurbite, je verse par dessus de l'Esprit de vin, après avoir bien bouché le vaisseau, je laisse le tout macérer à froid quelque temps, après quoi je distille la liqueur au bain Marie. Pendant la macération l'Esprit de vin s'est chargé de l'huile essentielle la plus subtile, & dans la distillation il sort très limpide & surmonté d'une huile essentielle qui n'est ni moins claire ni moins belle que l'Esprit de vin dont on la sépare par le moyen d'un siphon. Pour faire plus exactement la séparation des Huiles essentielles, j'ai imaginé un siphon d'une structure particulière. Les deux branches sont coudées à angles droits; la branche inférieure porte assés près du coude une boule semblable à celle

à celle d'un Thermometre pour contenir l'essence qu'on veut séparer. Dès que par l'aspiration le siphon est rempli des deux liqueurs, on laisse tomber jusqu'à la dernière goutte de celle qu'on veut rejeter, & l'on retient dans le siphon l'essence toute pure sans aucun mélange.

L'Esprit de vin qu'on a employé dans cette distillation doit être conservé pour servir dans la suite au même usage, parce qu'étant une fois chargé de la quantité d'essence qu'il peut retenir, il ne s'en charge plus de nouvelles dans les opérations suivantes.

Un autre avantage que procure cette manière de distiller, c'est que l'essence qu'elle fournit est beaucoup plus agréable que si elle eut été tirée de toute autre façon, & même rectifiée; j'en ai que je garde depuis près de huit ans, & qui a encore son odeur aussi parfaite que si elle étoit toute récente. Elle commence cependant depuis deux ans à déposer un peu de Resine, mais sans cette préparation elle en eut formé en moins d'un an.

Si l'on vouloit retirer absolument toute l'huile qui est contenue dans l'Esprit de vin, il faudroit en faire le départ, c'est-à-dire noyer l'Esprit dans beaucoup d'eau, alors l'Esprit s'unissant avec elle, il abandonne tout ce qu'il peut contenir d'essence; comme je l'ai indiqué dans mes observations sur l'Huile d'Aspic.

La manière que je propose pour distiller les Huiles essentielles est aussi très bonne pour rectifier celles que l'on a tirées par la pratique ordinaire. En effet, l'Esprit de vin est bien plus capable que l'eau de dépouiller les Huiles essentielles de ce qu'elles ont de grossier, parce que comme il est très volatil, il a besoin d'une bien moindre chaleur pour s'élever, ainsi il ne peut emporter avec lui que les parties huileuses les plus légères & les plus subtiles.

De la façon de tirer les Huiles essentielles des Plantes où elles se trouvent en plus grande abondance, je passe à l'extraction de celles qui ne se tirent que très difficilement; telle est l'Essence de Rose.

Cette fleur a des vesicules huileuses très superficielles, & comme elle s'échauffe fort aisément, elle est sujette à perdre son Huile essentielle la plus subtile. Il faut pour en tirer l'eau odorante choisir les Roses bien épanouies, les distiller promptement au bain Marie, en y joignant très peu d'eau. On cesse la distillation, lorsque ces fleurs sont amorties, & ont formé un gâteau au fonds du vaisseau. Pour ce qui est de la place qu'occupe cette Huile essentielle dans la Plante, on la découvre aisément sur le calice de ces fleurs & le long de la petite tige qui soutient le pedicule. Les vesicules qu'on y distingue ont une odeur plus forte, & sont presque la base de l'huile qu'on peut retirer des Roses : il est même très difficile de retirer ici de l'Huile essentielle de nos Roses, à cause du peu de chaleur qu'il y fait. En Italie on en tire davantage, mais il faut une grande quantité de Roses pour avoir peu d'Huile essentielle, encore est-elle très épaisse, & elle s'attache aux vaisseaux, parce qu'elle se fige dès que la liqueur se refroidit. J'ai profité des dernières années de sécheresse pendant lesquelles la chaleur a été assés constante pour obtenir un peu d'huile de ces fleurs, & en séparer quelques gouttes. Voici de quelle façon je m'y suis pris. A mesure qu'on m'apportoit des Roses, je les mettois dans un grand alambic avec beaucoup d'eau pour distiller, je recevois l'eau dans des matras où je la laissois refroidir, & en même temps l'huile s'attachoit aux parois du matras, & laissoit l'eau couverte d'une espece de pellicule en forme de rézeau. Pour pouvoir recueillir cette essence, je me suis servi d'un filtre soutenu d'un linge fin pour qu'il pût résister. L'eau passoit à travers le filtre, & laissoit l'Huile essentielle sur le papier. A chaque distillation j'ai fait la même chose, & l'eau qui couloit à travers le filtre me servoit à redistiller de nouvelles Roses. Après quelques distillations, employant toujours les mêmes vaisseaux & les mêmes eaux, j'ai ramassé sur mon filtre de ces lames huileuses figées qu'il m'a fallu séparer de dessus le filtre par une operation particulière qui sert en même

temps de rectification à cette essence. J'ai mis le filtre par morceaux dans une cucurbite de verre avec de l'eau la plus odorante, j'ai distillé le tout à un feu lent, l'essence est montée avec l'eau qu'elle surnageoit, & lorsque la liqueur manquoit dans la cucurbite, j'y en reversois de celle qui étoit distillée, afin de pouvoir retirer toute l'Huile essentielle sur une petite quantité d'eau. Cette essence est blanche, & se fige en lames fines & déliées de beurre, plus mole que n'est l'Huile de l'*Emula*, & d'une odeur très douce & très aromatique. L'huile qui en approche le plus par la manière de se figer, c'est l'Huile d'Anis, qui quoi-que très fluide pendant l'Été, se fige aux premiers froids, & ne recouvre sa fluidité que quand l'air est tout-à-fait échauffé. Une autre Essence qui se fige, c'est celle des feuilles de Laurier-cerise, lesquelles servent, comme on sçait, à donner au Lait un goût & une odeur d'Amande amere. L'essence qu'on en tire, mais en petite quantité, a aussi la même odeur.

Il peut y avoir des Huiles essentielles qui étant plus chargées de parties salines acides, peuvent à la longue former, ou plutôt déposer, des Sels, comme je l'ai observé dans l'Huile de Terebenthine, quoi-que rectifiée à l'eau. Elle dépose aux parois de la bouteille des cristaux semblables à des aiguilles de Camphre sublimé. J'ai observé la même chose dans les Essences de Matricaire, de Marjolaine, qui perdant peu à peu leur fluidité, & devenant resineuses, donnent des cristaux formés en aiguilles. Toutes les autres essences s'alterent aussi en perdant insensiblement de leur fluidité, comme on l'observe principalement dans l'Huile de Genièvre, qui s'épaissit & change d'odeur. L'Huile de Sauge, par exemple, & celle de Romarin, prennent en vieillissant à peu-près la même odeur. Il y en a même quelquefois qui approchent de l'odeur du Camphre. J'ai eu de l'eau de Sauge qui, gardée pendant plus d'un an, avoit acquis une odeur de Camphre très forte, en sorte qu'on l'auroit prise pour de l'eau dans laquelle on auroit éteint du Camphre même. Cette variété d'odeur dans certaines Es-

164 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
sences, dépend aussi, comme je l'ai dit, de l'âge de la Plante, de la temperature de l'air & de la culture, ce qui en fait souvent varier les couleurs & les odeurs selon les Pays où ces Plantes croissent.

En Italie l'Huile de Camomille est bleuë, & nos especes de Camomille ne donnent rien de bleu, du moins je n'ay pû parvenir à en tirer une essence de cette couleur par la simple distillation, sans y rien ajouter d'étranger. Car il se peut faire qu'à l'aide de certaines matieres mises avec les Plantes en distillation on les ouvre davantage, qu'on augmente ainsi la quantité de l'essence, & qu'on en altere la couleur. Pour moi j'ai seulement observé que la Ruë & les especes d'Absinte nous donnent de l'Huile essentielle qui quelquefois est verte, & quelquefois est brune; mais pour bien juger de la couleur, il faut les rectifier au bain-Marie ou au bain de Vapeur; le premier est toujours plus égal pour la chaleur. Voici la manière d'y réussir. Je mets dans une cornuë de verre l'Huile que je veux rectifier, je la pose dans une capsule au milieu de l'eau, j'y adapte un petit balon proportionné à la grandeur de la cornuë; au moyen de la chaleur de l'eau bouillante, je retire une Essence tout-à-fait claire citrine, ou d'un verd pâle. Voilà pour ce qui regarde les couleurs que j'ai observées dans les Huiles essentielles. Après que la plus volatile de ces huiles a passé dans le récipient, il reste au fond de la cornuë une matiere resineuse épaisse & d'une odeur empireumatique, c'est ce qui altere l'odeur de ces essences.

Examinons presentement la cause de la variété des couleurs dans certaines Huiles essentielles, telles que celles qui ont servi à mes observations. J'ai remarqué que dans les années sèches la grande & la petite Absinte rendent une moindre quantité d'essence, & qu'elle est outre cela accompagnée d'une matiere bitumineuse qui est une vraie Refine. Ces années-là il faut preferer les jeunes pousses pour la perfection de l'Huile essentielle qui pour lors se trouve d'une belle couleur verte. Dans les années humides on

peut distiller l'Absinte, lorsqu'elle est montée, parce qu'alors l'huile sera moins concentrée & moins résineuse. Elle est aussi plus abondante ces années-là, mais elle n'a point la couleur verte. J'ai vu cette couleur dans la même année varier aux deux saisons. Lorsque cette Plante est cultivée dans des terrains secs & sablonneux, elle est plus cotonneuse, plus sèche, & la couleur de son huile est verte, quoique rectifiée. Celle au contraire qui se cultive dans un lieu humide ne l'est point, & fournit quelquefois plus d'essence, quand elle est cueillie à propos. J'ai vu arriver les mêmes changements à la petite Absinte & à la Tanesie. Pour ce qui est du Thin, l'année sèche & le terrain sablonneux apporte une grande différence à son Huile essentielle. En 1716. où le temps fut très sec jusqu'à la récolte, je tirai de cette Plante une essence très fluide, & aussi odorante que celle qui est tirée dans les Pays chauds. Dans les années humides & pluvieuses, elle n'a dans ce Pays-ci qu'une odeur d'herbe désagréable & une couleur très obscure : cette essence par la rectification, de rouge qu'elle est assés souvent, devient claire comme de l'eau.

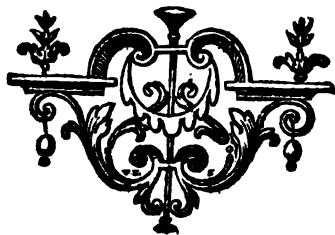
Il faut observer encore que le goût des Essences ne répond pas toujours à celui de la matière dont on les tire. L'Absinte qui est très amère, ne porte à son Huile essentielle que peu d'amertume.

L'Anis, quoi-que doux au goût, donne une essence qui l'est encore davantage, puisqu'étant mêlée avec de l'Esprit de vin le plus rectifié, elle le rend supportable à la bouche. Le Poivre qui est très caustique, rend une Huile essentielle très douce. Le Thin qui est très acre, retient son acreté jusques dans son Huile essentielle, car je ne connois point d'huile plus caustique & plus brûlante que l'essence de Thin.

Les Huiles fétides, comme j'ai dit au commencement de ce Memoire, peuvent entrer dans la liste des Huiles essentielles, si on se donne la peine de les dépouiller de la mauvaise odeur que le feu leur a communiquée. Il ne faut employer pour cela que les distillations répétées, & elles

deviennent aussi fluides & aussi limpides que les Essences mêmes, parce qu'alors elles sont privées de leur humidité superfluë, de leur sel volatil, & d'une grande quantité de terre & d'acide qu'elles déposent à chaque distillation. Elles deviennent même assez subtiles pour donner les marques auxquelles on reconnoît les Huiles essentielles. La plus simple de toutes ces marques, & en même temps la plus sûre, c'est que ces huiles soient devenues assez volatiles pour pouvoir être enlevées avec l'eau dans la distillation, comme le sont les Essences, lorsqu'on les rectifie.

On peut même atténuer les Huiles grasses, comme l'Huile d'Olive, jusqu'à les rendre aussi subtiles que les Huiles essentielles. Je me suis servi pour cela de la Chaux vive, & à force de cohober cette huile sur de nouvelle Chaux & de la redistiller, elle devient essentielle, penetrante, volatile, capable d'être enlevée & rectifiée par le moyen de l'eau. Les Huiles bitumineuses & foetides se peuvent aussi atténuer par les distillations répétées au point de devenir essentielles, & de perdre beaucoup de ce qu'elles ont de foetide & de grossier.



OBSERVATION

*Des Hauteurs Meridiennes du Soleil au Solstice d'Été
de cette année 1721.*

Par M. le Chevalier DE LOUVILLE.

LE 20 Juin 1721 ayant placé mon Quart de Cercle dans le Meridien par le moyen d'un point remarquable à la campagne, éloigné d'environ trois lieues, & l'ayant élevé à la hauteur de $65^{\text{d}} 50' 0''$, il s'est trouvé que le bord supérieur du Soleil, qui (comme l'on sçait) paroît l'inférieur dans la Lunette du Quart de Cercle, rasoit exactement la partie supérieure du filet horizontal, ainsi l'on n'a point été obligé dans cette Observation de mouvoir le filet mobile du Micrometre. On a donc eu la hauteur apparente du bord supérieur du Soleil comme il suit.

9 Août
1721.

| | |
|---|-------------------------|
| Hauteur apparente du bord super. du Soleil | $65^{\text{d}} 50' 0''$ |
| Refraction diminuée de la parallaxe | 0 0 22 |
| Hauteur vraie du bord supérieur | 65 49 38 |
| Demi-diametre du Soleil à ôter | 0 15 49 |
| Hauteur vraie du centre du Soleil | 65 33 49 |
| Hauteur de l'Equateur | 42 5 44 |
| La déclinaison du Soleil observée | 23 28 5 |

Calcul du vrai lieu du Soleil & de sa déclinaison par mes Tables pour le 20 Juin 1721 à midi vrai à carré.

| Moyens mouvements du Soleil | | Longit. d'Apogée |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1721 | 181 ^d 47' 32" | 98 ^d 14' 40" |
| Le 20 Juin | 168 32 18 | 0 0 24 |
| Ajoutés pour 2' 25" de temps. | 0 0 6 | 98 15 4 |
| Anomalie moyenne. | 350 19 56 | |
| Anomalie vraie . . . | 350 38 49 | |
| Longitude d'Apogée. | 98 15 4 | |
| Longitude vraie . . | 448 53 53 ou 88 ^d 53' 53". | |
| en ôtant | 360 | |

Si l'on fait cette analogie

| | |
|--|---------------|
| Comme le sinus total | |
| au sinus de 88 ^d 53' 53" | 9.99991.95526 |
| ainsi le sinus de l'obliquité | 1214 |
| de l'Ecliptique de 23 ^d 28' 21" | 9.60021.51245 |
| au sinus de la déclinaison du Soleil | 48485 |
| on aura | 9.60013.96470 |

Cette déclinaison fera donc de 23^d 28' 4" $\frac{1}{2}$, qui ne diffère de celle qu'on a observée que d'une demie seconde.

Le 21 Juin je mis mon Quart de Cercle dans la même situation que le jour précédent, c'est-à-dire, que je le plaçai dans le Meridien encore à la hauteur de 65^d 50' 0". Je vis le Soleil à midi, dont le bord supérieur débordoit un peu au dessous du fil horizontal, mais le Ciel se couvrit de nuages trop tôt, pour pouvoir mesurer de combien, cela me fit voir seulement que le Solstice étoit arrivé ce jour-là, le Soleil ayant été un peu plus élevé que le jour précédent & que le jour suivant.

Le

Le 22 Juin ayant encore remis le Quart de Cercle dans la même situation, c'est-à-dire toujours sur $65^{\text{d}} 50' 0''$.

Je vis que le bord supérieur du Soleil mordoit un peu sur le fil horizontal, mais il ne le débordoit point du tout par en bas. Or ce fil occupe un espace de 4 ou 5 secondes, comme je l'ai mesuré plusieurs fois par le moyen du Micrometre (y ayant environ deux ans que ce même fil me sert) & autant que je pûs en juger à l'estime, il me parut que le bord supérieur du Soleil rasoit le bord inférieur du fil, & que ce fil étoit entièrement sur le disque, nous avons donc eu la hauteur apparente du bord supérieur du Soleil au plus de $65^{\text{d}} 50' 5''$.

Enfin le 23 Juin j'ai trouvé la hauteur du bord supérieur

| | |
|--------------------------------------|---|
| du Soleil de | $65^{\text{d}} 50'$ moins $14\frac{1}{2}$ |
| Parties du Micrometre qui font . . | $65^{\text{d}} 49' 37''$ |
| Refraction moins la parallaxe à ôter | 0 0 22 |

| | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Hauteur vraie du bord supérieur . . | $65^{\text{d}} 49' 15''$ |
| Demi-diametre du Soleil à ôter de . . | 0 15 49 |
| Hauteur vraie du centre | $65 33 26$ |
| Hauteur de l'Equateur | 42 5 44 |
| Déclinaison observée étoit donc . . | 23 27 43 |

La longitude vraie du Soleil selon mes Tables étoit alors de $3^{\text{h}} 1^{\text{d}} 45' 33''$, dont la déclinaison est de $23^{\text{d}} 27' 39''$, ce qui ne differe de la déclinaison observée que de $3''$.

Observation du Solstice d'Hyver 1720.

| | |
|--|--------------------------|
| Le 21 Dec. Hauteur Merid. du bord sup. | $18^{\text{d}} 56' 25''$ |
| Refraction moins la parallaxe à ôter . . . | 0 2 40 |
| Hauteur vraie du bord supérieur | 18 53 45 |
| Demi-diametre du Soleil à ôter | 0 16 22 |
| Hauteur vraie du centre | 18 37 23 |

Si à la hauteur du centre du Soleil du 20 Juin qui étoit de $65^{\text{d}} 33' 49''$

Mem. 1721.

Y

176 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

on ajoûte pour ce qui manquoit au Soleil de déclinaison
pour 27 heures 0^d 0' 16"

On aura la hauteur du tropique du Cancer de 65 34 5

D'où ôtant la hauteur de celui du Capricorne
de 18 37 23

On aura pour la distance des tropiques . . 46 56 42

dont la moitié est 23 28 21

pour l'obliquité presente de l'Ecliptique.

Et ajoûtant cette demi-distance 23^d 28' 21"

à la hauteur du tropique du Capricorne de 18 37 23

On aura pour la hauteur de l'Equateur . . 42 5 44

& la hauteur du pole fera de 47 54 16

Observations des Hauteurs Meridiennes de l'Etoile polaire faites en Decembre 1720.

Le 13 Decembre 1720 au soir la hauteur Meridienne de
la Polaire a été trouvée de 50^d 6' 17"

Le 19 Decembre au soir de 50 6 14

Le 22 Decembre au soir de 50 6 20

Le 27 Decembre au soir de 50 6 16

Le 29 Decembre au soir de 50 6 29

Si l'on ajoûte ensemble toutes ces secondes, & qu'on par-
tage la somme par le nombre des Observations qui est 5.

on aura pour hauteur moyenne 50^d 6' 19"

Refraction à ôter 0 0 50

Hauteur moyenne vraie sera 50 5 29

pour la plus grande hauteur de l'Etoile polaire.

Le 16 Decembre 1720 au matin, l'on a observé la hau-
teur Meridienne de la Polaire de . . . 45^d 44' 2"

Le 23 Decembre au matin de 45 43 53

Le 31 Decembre au matin de 45 43 53

Comme ces deux dernieres Observations s'accordent, on

| | |
|--|-------------------------|
| les préférera à la troisième, on aura donc pour la moindre hauteur apparente | 45 ^d 43' 53" |
| Refraction à ôter | 0 0 58 |
| Hauteur vraie du matin | 45 42 55 |
| Si de la hauteur vraie du soir | 50 ^d 5' 29" |
| on ôte la hauteur vraie du matin | 45 42 55 |
| On aura pour différence | 4 22 34 |
| dont la moitié sera | 2 11 17 |
| pour la distance de la polaire au pôle. | |
| Et ajoutant cette distance | 2 11 17 |
| à la moindre hauteur de | 45 42 55 |
| On aura pour l'élevation du pôle | 47 54 12 |
| Ce qui ne diffère des Observations Solaires que de 4". | |

Le 22 Juin 1720 j'observai la hauteur Meridienne du bord supérieur du Soleil de 65^d 50' 0". C'étoit le lendemain du Solstice, qui étoit arrivé le 21 vers les 9^h $\frac{1}{2}$ du matin, en sorte que le Soleil se trouvoit pour lors à la même distance du premier point du Cancer que le 20 Juin de cette année, aussi le bord supérieur a-t-il été trouvé exactement à la même hauteur à midi dans l'une & dans l'autre Observation, ce qui fait voir qu'il n'y a point eu de dérangement dans l'instrument, aussi ai-je eu une grande attention à ne point toucher au centre qui porte l'Aiguille depuis un an, n'ayant pas voulu me servir de l'Alidade pendant tout ce temps, afin d'être sûr de l'observation de ce dernier Solstice; je n'ai même pas voulu toucher à l'Aiguille qui porte le cheveu, & quand j'ai été obligé d'en remettre un, je l'ai passé autour de l'Aiguille sans la faire sortir du point qui marque le centre, de crainte de ne la pas remettre dans la même situation. Outre cela, avant que de faire mes Observations, j'ai eu soin de vérifier l'instrument sur des objets terrestres éloignés, dont je connois les hauteurs, pour voir si elles étoient les mêmes, & je les ai

trouvées exactement, telles que je les avois écrites.

Lorsque j'avois ce même Quart de Cercle à Paris, j'ai observé bien des fois la hauteur du pôle de l'Hôtel de Tarranne où je demourois, tant par la hauteur du Soleil que par les deux hauteurs Meridiennes de la polaire en Hyver, & de-là j'ai conclu la hauteur du pôle de l'Observatoire que je voyois de chés moi, par la Trigonometrie rectiligne, de $48^{\text{d}} 50' 6''$. Depuis que je suis ici proche d'Orleans, j'ai mesuré la distance qu'il y a de chés moi au Clocher de Sainte-Croix aussi par la Trigonometrie, ayant mesuré une base de 100 toises dans mon Jardin, & ayant fait transporter mon Quart de Cercle aux deux extremités de cette base pour mesurer les angles, j'en ai conclu la difference de latitude de ma Maison à ce Clocher de 233 toises. Ce qui vaut (en supposant le degré de grand Cercle de la Terre de 57060 toises) 14 secondes de degré dont Sainte-Croix d'Orleans est plus Meridional que ma Maison, Sainte-Croix aura donc de latitude ou d'elevation de pôle $47^{\text{d}} 54' 2''$. par les Observations du Soleil qui me donnent ici $47^{\text{d}} 54' 16''$.

Mais M. Maraldi m'a mandé que la distance entre le parallele de l'Observatoire & celui du Clocher de Sainte-Croix mesuré sur la Meridienne, étoit de 533 19 toises, comme M. Cassini & lui l'avoient trouvé dans la prolongation de la Meridienne de l'Observatoire, ce qui vaut en minutes & secondes de grand Cercle $56' 4''$ qui étant ajoutées à la hauteur du pôle de Sainte-Croix, qui est $47^{\text{d}} 54' 2''$, donnent pour la latitude de l'Observatoire $48^{\text{d}} 50' 6''$, ce qui est exactement conforme à la détermination de ces Messieurs.

Nous n'avons pas été moins d'accord dans la détermination de la longitude du même Clocher de Sainte-Croix & de celle de ma Maison, tant par une Observation immédiate que nous fîmes M.^{rs} Maraldi & Cassini & moi le 22 Juin 1719 du premier Satellite de Jupiter, que par la mesure actuelle de la distance de ma Maison au Clocher

de Sainte-Croix, puisqu'il n'y eut pas une seule seconde de temps de difference entre les déterminations tirées de ces deux differentes methodes, cette Eglise est plus occidentale que l'Observatoire de $1'43''$ de temps.

L'on peut donc conclure de cet accord que l'obliquité de l'Ecliptique est fort éloignée aujourd'hui d'être de $23^d 29'$; aussi les Ephemerides qui supposent encore cette ancienne obliquité s'éloignent-elles fort sensiblement du Ciel dans les déclinaisons du Soleil vers les points solsticiaux.

L'obliquité de l'Ecliptique que je déterminai par des Observations faites en 1716, s'accorde avec celle-ci, car puisque je fis voir qu'elle diminuoit d'une minute en 100 ans, ce sont $3''$ en 5 ans, ainsi étant en 1716 de $23^d 28' 24''$, elle ne doit être aujourd'hui que de $23^d 28' 20''$, ou $21''$, comme je le trouve.

OBSERVATION

*De l'Eclipse de Soleil du 24 Juillet 1721 au matin,
faite en presence du Roy au Louvre.*

Par M. MARALDI.

Nous avons eu l'honneur de faire l'Observation de 26 Juillet
cette Eclipsé en presence du Roy, suivant l'ordre que 1721.
nous en avons reçu le jour précédent, & Sa Majesté a
pris plaisir à voir les phases que les nuages nous ont per-
mis d'observer, & les manieres avec lesquelles on détermi-
noit ces phases.

A 7^h on voyoit le Soleil, mais il étoit si mal terminé, qu'avec une excellente Lunete de 8 pieds on n'en pouvoit distinguer les bords.

A $7^h 20'$, le Soleil étant mieux terminé, on vit que l'Eclipsé avoit commencé, & qu'elle approchoit d'un demi-doigt.

A 7^h 22', ayant déterminé la grandeur de l'Eclipse avec un Micrometre qui étoit au foyer de la Lunete, je la trouvai d'un demi-doigt.

A 7^h 32', le Soleil ayant paru un peu plus clair & assés bien terminé, je trouvai la grandeur de l'Eclipse d'un doigt précis.

Ensuite le Soleil s'étant couvert entierement, on n'a pû continuer les Observations, ni déterminer la fin de l'Eclipse.

S U I T E

De l'Etablissement de Nouveaux Caracteres de Plantes à Fleurs composées.

C L A S S E I I I.

Des Cichoracées ou Chicoracées.

Par M. VAILLANT.

15 Janvier
1721.

Nous appellons *Cichoracées* ou *Chicoracées*, les Plantes qui, par la forme & la structure de leurs fleurs, par leurs ovaires ou capsules monospermes, & par le suc blanc ou jaune qu'elles rendent en les entamant, ressemblent à la Chicorée, en Latin *Cichorea vel Cichorium*.

C A R A C T E R E G E N E R A L.

^a Mem. de
l'Ac. ann.
1718.

p. 149.

^b Mem. de
l'Ac. ann.

1719.

p. 277.

& ann.

1720.

p. 277.

La plupart des Plantes Chicoracées portent des fleurs Fig. 1. ou 2. ou 3. composées de demi-fleurons hermaphrodites Fig. 4. ou 5. ou 6. ou 7. mais il s'en trouve quelques-unes où la fleur Fig. j. est un assemblage de fleurons androgins, tout differents neantmoins de ceux des Plantes Cynarocephales ^a & des Corymbifères ^b, en ce que ce sont des cornets Fig. ij. ou iij. dont la bouche est bordée de cinq dents. Dans presque toutes les especes qui produisent

des fleurs à demi-fleurons, la langue de ceux-ci a *Fig. 4.* est équarrie par le bout, lequel est d'ailleurs denté ou brettellé de cinq pointes, & on ne rencontre que fort peu d'especes où cette langue se termine en maniere d'éteignoir *Fig. 6.* De ces fleurs semi-flosculaires il s'en trouve certaines qui, constamment ne paroissent être formées que d'un seul & unique rang circulaire de demi-fleurons *Fig. 1. ou 2.* & on en voit d'autres dont les demi-fleurons semblent représenter conjointement divers cercles concentriques *Fig. 3.* Chaque fleuron ou demi-fleuron porte sur un ovaire monosperme, *f. Fig. ij. iij. 4. 5. 6. 7.* qui devient oblong, & dont la tête ou le haut bout est nud, a *Fig. 8.* ou garni de quelque ornement *c. Fig. 9. 11. 12. 21.* Cet ornement est le plus souvent une couronne semblable à quelqu'une de celles que nous avons fait observer tant dans les Plantes Cynarocephales que dans les Corymbifères, & que nous specifierons en temps & lieu. Cet ovaire & ses ajoints sont articulés sur un placenta commun, lequel est ras dans la plupart de ces Plantes; mais dans quelques-unes on le trouve hérissé de poils, & dans quelques autres il est chargé de bales *Fig. 28. ou 41.* Toutes ces pieces sont contenues dans un calice, a *Fig. 1. ou 2. ou 3.* découpé jusqu'au placenta en plusieurs parties*. Ce calice qui est simple *Fig. 43. 44.* dans certaines especes, peut être regardé comme double dans d'autres, ou parce qu'il est entouré d'une fraise de feuillages, a *Fig. 51.* ou parce qu'il est plongé dans une espece de vase barbu & à claires-voyes a *Fig. 46. ou 49.* ou bien parce que sa base est engagée dans un chaton, a *Fig. 45. 47. 48.* à pointes de couronne antique, ou qu'elle est plaquée de quelques languettes. Enfin dans tout le restant des especes le calice se trouve écailleux *Fig. 53. 54. 55. 56.*

On peut ajouter à ce caractère general, 1.^o Quo de ces Plantes les unes sont à hampes*, les autres à tiges, qui, le plus souvent, se trouvent garnies de feuilles alternes, & il y en a qui, outre leur tige, ou leur hampe, poussent des jets

* Voyez la
Planche 2.
Fig. 43.
— 56.

* *Hampe*,
en Latin
hastile, est
une tige
simple &
ordinaire-
ment sans
feuilles.

trainants, lesquels s'attachant à la terre par des racines, produisent ensuite des Plantes semblables à celles d'où ils sortent. 2.^o Que toutes ces Plantes ne donnent que des feuilles simples dont les feuillets sont ordinairement égaux. 3.^o Que dans une partie de ces mêmes Plantes, les feuilles varient si fort, sur-tout par rapport à leurs découpures, que si on n'est en garde contre leur jeu, on risque de prendre souvent de simples variétés pour de véritables especes : c'est de quoi on n'a que trop d'exemples dans nos Auteurs les plus celebres où il est impossible de pouvoir bien débrouiller les unes d'avec les autres. 4.^o Que ces Plantes étant coupées ou entamées, répandent, comme nous l'avons déjà dit, ou un suc laiteux, ou une liqueur jaune. 5.^o Qu'enfin leurs fleurs se ferment tous les jours vers le midi, ou peu de temps après, & ne s'épanouissent que le matin.

SECTION I.

Des Chicoracées à hampe, ou dont chaque fleur porte sur une tige simple.

Genre L.

Dens-Leonis. *Dent-de-Lion, ou Pissenlit.*

La hampe du *Pissenlit* n'est accompagnée d'aucun jet trainant. Elle porte une fleur dont le calice *Fig. 50.* est garni d'un chaton, *a*, ou un peu écailleux. Les ovaires sont articulés sur un placenta ras. Dans une partie des especes chaque ovaire, *a Fig. 12.* est presque ovoïde ou conique, sillonné selon sa longueur, chagriné ou hérissé de pointes par le haut bout d'où s'élève un filet *b* chargé d'une couronne de poils *c*. Dans l'autre partie de ces mêmes especes, les ovaires sont seulement striés, & portent immédiatement sur leur tête une couronne semblable à celle des précédents.

Etymologie.

Dens-Leonis vient de la prétendue ressemblance que la feuille du *Pissenlit* ordinaire *a*, par rapport à ses découpures, avec la machoire d'un Lion armée ou garnie de ses dents.

Les

Les especes de Pissenlit que nous connoissons; & leurs
varietés sont,

1. Dens-Leonis qui Taraxacon officinarum. *Dens-Leonis latiore folio*. B. Pin. 126. I. R. H. 468.
- j. Idem ampliore folio. *Dens-Leonis amplissimo folio*. I. R. H. 468.
- ij. Idem angustissimo folio. *Dens-Leonis minimus, folio integro, gramineo, vix serrato*. Hist. Ox. 3. 75. n. 12.
- ijj. Idem gemino capite seu monstrosus.
2. Dens-Leonis angustiore folio. B. Pin. 126. I. R. H. 468. R. Hist. 3. 146.
3. Dens-Leonis foliis radiatis. Bot. Monsp. 295.
4. Dens-Leonis montanus, foliis acutioribus nitidis, parum laciniatis. D. Micheli.
5. Dens-Leonis latiore & rotundiore folio. Bot. Monsp. 85. I. R. H. 468. *Dens-Leonis major, Alpinus, crassulus, tenerrimus, foliis pressè terram amplectentibus, ephemero flore*. H. Cath. 66.
6. Dens-Leonis glaber, folio utrinque acuto, rarius dentato, hastili fistuloso. *Taraxacon amplo, integro folio, Calabrense*. Bocc. Mus. App. p. 13.
7. Dens-Leonis tuberosâ radice. I. R. H. 468. *Chondrilla altera Dioscoridis*. Col. Phytob. 13.
8. Dens-Leonis tuberosâ radice, foliis Sonchi. Cor. I. R. H. 35.
9. Dens-Leonis Orientalis, tenuissimè divisus, tomentosus & incanus. Cor. I. R. H. 35.
10. Dens-Leonis glaber, Spatulæ folio, dentato. An *Hieracium pumilum* iij. Col. 2. 31. quod *Dens-Leonis Alpin. minim. glaber*. I. R. H. 469.
11. Dens-Leonis pilosissimus, Pilosellæ folio. *Hieracium pilosissimum, parvo flore, non ramosum*. Pluk. Alm. 184. Tab. 194. Fig. 3.
12. Dens-Leonis pilosissimus, Gramineo folio, undulato. D. Fagon.

Mem. 1721.

Z

Genre II.

Taraxaconoïdes. *Houffoir-de-plumes.*

La hampe du *Houffoir-de-plumes* n'est accompagnée d'aucun jet traînant. Elle porte une fleur dont la base du calice est le plus souvent garnie de quelques languettes qui le rendent comme écailleux. Les ovaires sont articulés sur un placenta ras, & ont ordinairement la forme d'un fuseau *Fig. 21.* dont le haut bout est chargé d'une couronne de plumes.

Etymologie.

Taraxaconoïdes est comme si on disoit, *Plante qui a du rapport au Taraxacon*, nom que porte le Pissenlit d'usage dans la plupart des Dispensaires. Celui de *Houffoir-de-plumes* que nous donnons à ce même genre, vient de ce que la hampe de ses espèces, chargée de leurs ovaires mûrs, ressemble à cette sorte de balai à long manche dont on se sert pour houffier les tableaux.

Les espèces de *Houffoir-de-plumes* & leurs variétés sont,

1. *Taraxaconoïdes perennis & vulgaris. Dens-Leonis fol. hirsutis & asperis. H. R. Monsp. 69. I. R. Herb. 468. Dens-Leonis hirsutus, mont. saxatilis, calyce longiore nigricante. Hist. Ox. 3. 76.*
- j. *Eadem hastili glabro. Hieracium Dentis-Leonis foliis, hirsutis, caulib. aphyllis, glabris. Dillen. Cat. 122. Hierac. caulib. aphyllis, glabris. Eph. Nat. Cur. Cent. v. & vi. App. p. 62. Tab. ix.*
- ij. *Eadem foliis angustis integris, aut tantum dentatis. Dens-Leonis fol. angustis, hirsutis & asperis, caule leviss. D. Micheli.*
2. *Taraxaconoïdes saxatilis radice & ovariis prælongis. Dens-Leon. fol. hirsutis & asperis, saxatilis. I. R. H. 468.*
3. *Taraxaconoïdes perennis, Chondrillæ folio, hispida, minor. Dens-Leon. minimus, asper. I. R. H. 469.*
- j. *Eadem foliis dentatis. Dens Leonis pumilus, saxatilis, asper., radice fibrosa. Hist. Ox. 3. Tab. 7. sect. 7. Fig. 13.*
4. *Taraxaconoïdes perennis, hispida, Coronopi fol. Dens*

- Leonis fol. minimis, hirsutis & asperis.* I. R. H. 469.
Hieracium Dentis-Leonis folio, hirsutiè asperum, magis laciniatum. B. Pin. 127. *Hieracium Dentis-Leonis folio, hirsutiè asperum, minus.* B. Prod. 63.
5. *Taraxaconoïdes Chondrillæ glabro, virenti folio. Dens Leonis, glaber, angustiore & longiore folio, fl. minore.* Hist. Ox. 3. 75. n. 6. *Dens-Leonis mont. palust. Chondrillæ glabro, virenti folio.* D. Micheli. *Hieracium pumilum* iij. Col. 2. 31. *quoad Iconem.*
6. *Taraxaconoïdes glabra, minor, Spatulæ foliis integris, aut dentatis, flore majore.* D. Fagon. Hort. Sicc.
7. *Taraxaconoïdes glabra, minima, foliis ad costam usque divis. Hieracium minimum, Aetnense, Dentis-Leonis foliis, obtusis [lege acutis]* H. Cath. R. Hist. 3. 145. n. 79. *Dens-Leonis Alpin. saxat. minim. glaber, fol. usque ad costam divis.* D. Micheli.
8. *Taraxaconoïdes Chondrillæ folio, hirsuto, Asphodeli radice. Dens-Leonis Asphodeli bulbulis.* B. Pin. 126. I. R. H. 468.
9. *Taraxaconoïdes Asphodeli radice, hastili ligulis vix conspicuis comitato. Dens-Leonis mont. minim. Asphodeli bulbulis, caule foliolis tenuissimis obducta.* D. Micheli.

Taraxaconastrum. Balai-étoilé.

Genre III.

La hampe du *Balai-étoilé* n'est accompagnée d'aucun jet traînant. Elle soutient une fleur dont la base du calice Fig. 45. est garnie d'un chaton, a. Les ovaires qui, pour l'ordinaire, sont de trois sortes, portent sur un placenta ras. Les premiers ou ceux de la circonférence dont un est représenté par, a Fig. 40. semblent être à trois faces, deux desquelles forment un dos d'âne enchassé de toute sa longueur dans la gouttière b, qui n'est autre chose qu'une des découpures du calice. La tête de ces ovaires n'est ordinairement chargée que de trois languettes membraneuses qui représentent un trident. Les ovaires de la seconde sorte

Fig. 31. 32. sont ailés ou bordés d'un feüillet, & ont la tête ornée d'une couronne antique Fig. 24. dont les pointes qui forment une étoile, sont entremêlées de poils. Enfin ceux de la troisième sorte, & qui occupent le centre du placenta, sont presque cylindriques, & portent chacun une couronne semblable à celle des précédents.

Etymologie.

Taraxaconastrum est comme si on disoit, *Plante qui a du rapport au Taraxacon*. Le nom de Balai-étoilé que nous donnons à ce genre, vient de ce que la hampe de ses espèces étant chargée de leurs ovaires mûrs, représente un balai dont la plupart des brins sont terminés en étoile.

Les espèces de Balai-étoilé sont,

1. *Taraxaconastrum Dentis-Leonis folio, radice foetida. Dens-Leonis tenuissimq folio. B. Pin. 126. I. R. H. 468.*
2. *Taraxaconastrum Dentis-Leonis folio, ad summitatem radiato. Dens-Leonis minor, fol. radiatis. B. Pin. 126, Pluk. Alm. 130. I. R. H. 468. Item, Dens-Leonis fol. Erysimi vulgaris. Cor. I. R. H. 35. Barr. Obs. n. 1041. Hieracium foliis & floribus Dentis-Leonis bulbosi, semine curvo. Pluk. Phyt. Tab. 37. Fig. 2.*
3. *Idem Dentis-Leonis folio, crasso & lucido, ad summitatem radiato. Dens-Leon. Græcus, foliis Erysimi crassis & lucentibus. Cor. I. R. H. 35.*
3. *Taraxaconastrum Erysimi folio, flore minimo. Hieracium minimum, supinum, Tragopogoni capitulis. Bocc. Mus. 2. 146. Tab. 106. An Dens-Leonis minim. fol. hirsutis, calicis segmentis à flore delapso erectis, & semine complexis. R. Hist. 3. 147. n. 7!*

Genre VL

Piloselia. *Piloselle.*

La hampe & les jets traînants que pousse la *Piloselle*, la font aisément distinguer de toutes les autres Chicoracées. Cette hampe soutient une seule fleur, dont le bas du calice est ordinairement plaqué de quelques languettes. Les ovaires sont cylindriques Fig. 57. striés selon leur longueur.

articulés sur un placenta ras, & ont la tête chargée d'une couronne de poils.

Pilosella vient de *pilus*, poil ; parce que les feuilles, la hampe, les jets trainants & le calice des Plantes de ce genre sont ordinairement velus. Etymologie.

Les especes de *Piloselle* & leurs variétés sont,

1. *Pilosella officinarum*. *Pilosella major, repens, hirsuta*. B. Pin. 262. Elem. de Bot. 375. *Dens-Leonis* qui *Pilosella officin.* I. R. H. 469. *Pilosella monoclonos, repens, vulgaris, minor*. H. Ox. 3. 77. Item, *Pilosella monoclonos, major, repens, minus hirsuta*. Hist. Ox. 3. 78.
j. Eadem folio variegato. H. R. Bief. 158.
2. *Pilosella magno flore*. *Dens-Leonis* qui *Pilosella officinarum, fol. oblongis*. Ponted. Compend. Tab. Bot. 136. *Pilosella major, non repens, monanthes, sicula*. H. Cath. R. Hist. 3. 147. n. 2.
3. *Pilosella montana, hirsutissima*. H. R. Par. App.

Entre les autres Plantes qui, dans le *Pinax* de Bauhin, p. 262. & 263. portent le nom de *Pilosella*, la II. & la IV. doivent se rapporter à notre premier *Hieracium* ; la III. & la V. à notre 7^{me}. espece du même genre ; la VII. est peut-être notre 20^{me}. *Hieracium* ; à l'égard de la VI. que cet Auteur appelle *Pilosella Syriaca*, c'est la même qu'il a déjà nommée avec plus de raison *Stachys minor, Italica*. Pin. 236. laquelle se trouve sous ce dernier nom dans les Institutions de Botanique p. 186. & dans le corollaire de ces Institutions, où on la donne comme une nouvelle Plante, sous le titre de *Sideritis Cretica, tomentosa, candidissima, flore luteo*, pag. 12. Remarques

SECTION II.

Des Chicoracées à tige, & dont les ovaires portent sur un placenta ras, ayant tous, ou pour la plupart, la tête ornée d'une couronne.

Genre I.

Hieracium. Herbe-à-l'Epervier.

L'*Herbe-à-l'Epervier* pousse une ou plusieurs tiges qui, dans certaines especes, sont accompagnées de jets traînants. Ces tiges soutiennent des fleurs *Fig. 3. ou j.* dont le calice *Fig. 54.* est écailleux dans quelques especes; dans d'autres il est plaqué de quelques languettes, & il s'en trouve quelques-unes où il est plongé comme dans un vase barbu & à claires voyes, a *Fig. 46, & 49.* Les ovaires *Fig. 57. ou 58.* sont des cylindres, ou des cones renversés, striés selon leur longueur, articulés sur un placenta ras, & ont tous, ou pour la plupart, la tête chargée d'une couronne de poils. Il se rencontre quelques especes dont les ovaires sont de trois sortes *Fig. 59. 60. & 61.* & un peu différents de ceux des autres en ce qu'ils sont à quatre pans,

Etymologie.

Hieracium vient du mot Grec *Ἱεραξ, Accipiter, Epervier*; parce qu'on prétend que cet oiseau employe le suc de quelques Plantes de ce genre, pour éclaircir sa vûe: ou que pour se faire vomir, il avale leurs aigrettes.

Les especes d'*Herbe-à-l'Epervier* & leurs variétés sont;

1. *Hieracium Piloselloïdes*, vulgare. *Pilosella major, repens, minus hirsuta.* B. Pin. 262. Elem. Bot. 375. *Dens- Leonis* qui *Pilosella fol. minus villoso.* I. R. H. 469. Item *Hieracium Pilosellæ folio, erectum, minus.* I. R. H. 471: *Pilosella repens, minor, caule pedali, polyanthes, foliis angustis, oblongis.* R. Hist. 3. 147. n. 4.
2. *Hieracium Piloselloïdes, Florentinum, vulgari simile.* *Pilosella repens, major, caule recto, polyanthes, fol. oblongis, angustis, fl. parvo.* D. Micheli. *Pilosella minor, fol.*

*angustiore, minus piloso, repens. J. B. 2. l. 24. p. 1040-
quoad Iconem.*

3. Hieracium Piloselloïdes, Armenium, vulgari simile; multiflorum. *Hierac. Orient. foliis angustis, villosissimis. Cor. I. R. H. 35.*
4. Hieracium Piloselloïdes, Florentinum, longifolium, binis, ternisve floribus onustum. *D. Micheli.*
5. Hieracium Piloselloïdes, latifolium, floribus saturate croceis. *Hierac. hortense, florib. atropurpureascentibus. B. Pin. 128. I. R. H. 471.* Item, *Hierac. Alpin. non laciniatum, flore fusco. B. Pin. 128. Prod. 65. Hieracium Germanicum. 1. Col. 2. 28. Icon. 30.*
6. Hieracium Piloselloïdes, Italicum, foliis latis utrinque viridibus. *Pilosella max. non repens, utraque foliorum parte saturo-viridi. Triumph. Prælus. 60. R. Hist. 3. 147. n. 5. & Pilosella erecta, non repens, polyanthes, major. R. Hist. 3. 147. n. 3.*
7. Hieracium Piloselloïdes, majus, longifolium, floribus luteis ferè umbellatis. *Hierac. mont. umbellat. angustifolium. I. R. H. 471.* Item, *Hierac. Pilosella folio, erectum, majus. I. R. H. 471.* Itemque *Hieracium muror. angustifol. non sinuatum. B. Pin. 129. I. R. H. 471.*
8. Hieracium Piloselloïdes, Bupleurifolium. *Hierac. s. Pilosella elatior, non repens, minus hirsuta, parvo flore, foliis longis & angustis, utrinque viridib. D. Micheli.*
9. Hieracium Piloselloïdes, Statices folio, floribus numerosis, minimis. *Pilosella erecta, angustifolia, glabra, floribus parvis, numerosis, in summis caulibus. D. Sherard.*
10. Hieracium Piloselloïdes, floribus flosculosis. *Hieracium umbelliferum, petalis contortis. Boerh. Ind. alt. 1. 88. n. 34. ex quo excludenda sunt 3. synonyma quæ referri debent ad 7. hujusce generis speciem.*
11. Hieracium minus, Pilosellæ folio, vix serrato, subtus lanuginoso. *Bocc. H. Sicc.*
12. Hieracium Piloselloïdes, Lusitanicum, minimum, annuum, flore medio purpurascens. *D. Fagon. H. Sicc.*

13. Hieracium Alpinum, pumilum, folio lanuginoso. B. Pin. 129. *Dens-Leonis, Alpinus, minimus, Pilosella folio.* I. R. H. 469. *Hierac. pumil. ij.* Col. 2. 29. Icon. 30. *Hierac. Alpin. latiore fol. pilosum, fl. majore.* Pluk. Alm. 184. Tab. 194. Fig. 2.
- j. Idem ramosum, vel polyanthemum.
14. Hieracium Phalangii foliis. *Hieracium mont. Asphodi foliis acuminatis.* Bocc. Mus. 2. 147. Tab. 106. R. Hist. 3. 142. n. 58.
15. Hieracium folio Statices, caule nudo. I. R. H. 471.
- j. Idem caule foliato. I. R. H. 471. An *Hieracium Alpin. angustissimo, oblongoque folio.* B. Prod. 64. n. 8!
16. Hieracium Pyrenaicum, folio Cerinthes, angustifolium. Schol. Bot. 189. I. R. H. 472. R. Hist. 3. 139. n. 12.
17. Hieracium Pyrenaicum, folio Cerinthes, latifolium. Schol. Bot. 189. I. R. H. 472.
18. Hierac. tomentosissimum, fol. oblongo. D. Sherard.
19. Hieracium pumilum, tomentosissimum, folio subrotundo, caule tenui, glabro, radice cressa. D. Fagon. H. Sicc.
20. Hieracium montanum, tomentosum. H. R. Bles. 95. I. R. H. 471. Item, *Hieracium Alpin. latifol. villosum; magno flore.* B. Pin. 128. I. R. H. 472. *Hierac. latifol. pilosum, coccineum, umbellatum, Indicum.* H. Leyd. Pluk. Tab. 194. Fig. 4. quoad Icon. non verò quoad nomen. An *Pilosella incana, saxatilis, lutea.* B. Pin. 263!
21. Hieracium Pyrenaicum, longifolium, amplexicaule. I. R. H. 472. *Hierac. fol. caulem amplexo.* Triumph. Boerh. Ind. alt. 1. 87. n. 28.
22. Hieracium Pyrenaicum, rotundifolium, amplexi caule. I. R. H. 472. Hist. Ox. 3. 69. n. 54.
23. Hieracium pilosum, Cnici folio. H. Cath. Supp. 3. R. Hist. 3. 143. n. 83.
24. Hieracium Alpinum, lanuginosum, longifolium, leviter dentatum. *Pilosella s. Pulmonaria, lutea, angustiori folio,*

- folio, valde pilosa. J. B. 2. l. 24. p. 1034.*
25. *Hieracium Alpinum, aphyllorcaulon, tomentosum, folio subrotundo, longâ insidente caudâ.*
26. *Hieracium Alpinum, tomentosum, folio lanceolato, glauco, profunde dentato, longâ insidente caudâ. Pilosellæ majori s. Pulmonaria lutea, laciniata species, minor. J. B. 2. l. 24. p. 1034.*
27. *Hieracium Marianum, Pulmonariæ Gallicæ subrotundis foliis, Lactucæ floribus, parvis Pluk. Mant. 102. Tab. 420. Fig. 2.*
28. *Hieracium villosum, Americanum, Pulmonariæ Gallicæ facie. Plum. Cat. 10. I. R. H. 471.*
29. *Hieracium murorum, folio pilosissimo. B. Pin. 129. I. R. H. 471. R. Hist. 1. 239. Syn. 74. Item, Hierac. macrocaulon, hirsutum, fol. rotundiore. Ejusd. Syn. ibid.*
- Hujusce speciei varietates sunt,*
- i. *Hieracium murorum, folio minùs piloso, non maculato. H. R. Par. 88. I. R. H. 471. Pulmonaria Gallorum, rotundifolia, levior. Barr. Icon. 342.*
 - ii. *Hieracium murorum, foliis maculis & lituris atrobentibus pulchrè variegatis. R. Syn. 74.*
 - iii. *Hieracium murorum, fol. pilosissimo, albis maculis asperfo. B. Pin. 129.*
 - iv. *Hieracium murorum, laciniatum, minùs pilosum. B. Pin. 129. I. R. H. 471. Hieracium λεπτοκαυλον, hirsutum, folio longiore, Lawson. R. Syn. 74. n. 7.*
 - v. *Hieracium murorum, folio longiore dissecto, maculis lividis asperfo.*
30. *Hierac. Pulmonaria dictum, angustifolium. R. Syn. 74. n. 5. Pulmonaria Gallica, s. aurea, angustifolia. Ejusd. Hist. 1. 240. n. 11. Pulmonaria Gallorum, flore Hieracii. Lob. Icon. 587.*
31. *Hieracium s. Pilosellæ majoris species, foliis rariùs dentatis, flore singulari, nostras, Pluk. Alm. 183. Tab. 37. Fig. 3. Pilosellæ majoris species humilis, fol. longiorib. Mem. 1721.*

rarius dentatis, plurimâs simul, flore singulari, nostras. R.

Syn. 73. n. 11.

32. Hieracium tomentosum & ineanum, Coronopi folio. Hieracium villosum, Chondrilla prior Dioscoridis, legitima Clusio dictum. I. R. H. 470. Chondrilla foliis Cichorei tomentosus. B. Pin. 130.

33. Hieracium tomentosum, ovaris albicanibus. Hierac. tomentosum, Hispanicum. B. Prod. 64. n. 6. Hieracium inean. latuginos. Ragusium, Pilosella fl. H. L. Bat. 672.

34. Hieracium calyce barbato. Col. 2. 28. Hierac. proliferum falcatum. B. Pin. 128. Prod. 64. Item, Hierac. minimum, falcatum. Eiusd. ibid. Hierac. barbato, medio-nigrum, minus. H. L. Bat. 314.

7. Idem flore albo. Boerh. Ind. alt. 1. 86. n. 12.

35. Hieracium medio-nigrum, Batium, majus. Par. Bat. 185. Hierac. Batium Clus. cur. post. 35. B. Pin. 127.

j. Idem flore albo, medio fordidè purpureo.

ij. Idem flore albo, medio luteo. Hierac. penalis extensiorib. albidis, inter mediis discum imitantibus luteis. Par. Bat. 185.

36. Hieracium calyce barbato, praelatum. Hierac. canescens, praelatum, aphyllocaulos, floribus parvis. Triumph. Prælus. 62. & Syn. 6.

37. Hieracium Chondrillæ facie, saxatile, hirsutum, folio glauco, dentato. H. Cath. 95.

38. Hieracium aphyllocaulon, folio subrotundo; multiflorum. Hieracium pratense, latifolium, non sinuatum; majus & minus. B. Pin. 129. n. 2. & 3.

39. Hierac. aphyllocaulon, folio longiore, multiflorum. Hieracium latifolium, præmorsè radice, caule singulari, Pilosellæ majori affine. J. B. 2. l. 24. p. 1033.

40. Hieracium glabrum, Succisæ folio, prorsus integro. D. Charles.

41. Hieracium Pyrenæicum, Blattariæ folio, minus hirsutum. Schol. Bot. 189. I. R. H. 472. Hierac. mont. Genevense, folio Conyza majoris Monspeffulana. J. B. 2.

1. 24. p. 1026. Item, *Hieracium Alpin. asperum* Conyzae facie. B. Pin. 128. I. R. H. 472.
42. *Hieracium montanum*, latifolium, glabrum, majus. B. Pin. 129. I. R. H. 471.
43. *Hieracium montanum*, latifolium, glabrum, minus. B. Pin. 129. I. R. H. 471. *Hierac. mont. Cichorei foliis*, nostras. R. Hist. 1. 233. n. 21. Item, *Hierac. montan. latifolium*, minus. Ejusd. R. ibid. 233. n. 14. Itemque *Hierac. mont. Jaceæ integro folio*. Bocc. Mus. 2. 64. Tab. 54. R. Hist. 3. 143. n. 61.
44. *Hieracium Pyrenaicum*, altissimum, folio & facie *Doronici*. 3. Austraci Clusii I. R. H. 472.
45. *Hieracium Alpinum*, humile, *Doronici* folio. Schol. Bot. 190. I. R. H. 472. Pluk. Alm. 184. Tab. 194. Fig. 1.
46. *Hieracium Pyrenaicum*, *Lampianæ Dodonæi* foliis. Schol. Bot. 189. I. R. H. 472.
47. *Hieracium fruticosum*, subhirsutum, folio *Plumbaginis*, majus. *Hierac. majus*, foliis integris, lata basi cauli adnatis, ramulis tenuib. flosculos multos parvos sustinentib. e. foliorum alis secundum caulum longitudinem exeuntib. R. Hist. 3. 144. n. 73. An *Hieracium fruticosum*, angustifolium, majus. Eph. Nat. Cur. Cent. v. & vi. App. 62. Tab. xij. Fig. 2.
48. *Hieracium fruticosum*, subhirsutum, *Plumbaginis* fol. minus. *Hierac. mont. Malicotonei* folio. Bocc. Mus. 2. 64. Tab. 53. R. Hist. 3. 142. n. 60. *Hierac. fruticos. subhirsut. Persollata longifolia* foliis eandem amplexantib. D. Micheli. *Hierac. frutic. angustifolium*, minus. Eph. Nat. Cur. Cent. v. & vi. App. 62. Tab. xij. Fig. 1.
49. *Hieracium Canadense*, fruticosum, hirsutum, *Conyzae majoris* folio. D. Sarrazin.
50. *Hieracium fruticosum*, folio lato, dentato, subtus glauco, ovarii rufescentibus. An *Hierac. fruticos. latifol. fol. dentatis*, glabrum. B. Pin. 129. I. R. H. 472.
51. *Hieracium Sabaudum*, altissimum, foliis latis, brev-

- bus, crebrius nascentibus. Hist. Ox. 3. 71. n. 692.
52. Hieracium fruticosum, latifolium, hirsutum, calyce fusco, ovariiis nigris. *Hierac. frutic. latifol. hirsutum. B. Pin. 129. I. R. H. 472. Rati Hist. 1. 238.*
- Hujusce speciei varietates sunt.*
- i. Hieracium fruticosum, latifolium, ferme glabrum, calyce fusco, ovariiis nigris.
- ii. Hieracium fruticosum, angustifolium, hirsutum, calyce fusco, ovariiis nigris. *Hierac. fruticos. fol. multo longiorib. angustiorib., parum dentatis, et molli lanugine pubescentib. B. Pin. 129. I. R. H. 472. Hieracium macroaulon Dalechampi Lugd. 570.*
- iii. Hieracium fruticosum, hirsutum, fol. longiorib. & rarioribus, calyce fusco, ovariiis nigris. *Hierac. murorum, laciniatum, minus pilosum, folio angustiore. B. Pin. 129. I. R. H. 472.*
- iv. Hieracium fruticosum, hirsutum, foliis angustis, longius mucronatis, & profunde dissectis, calyce fusco, ovariiis nigris.
- v. Hieracium fruticosum, hirsutum, caule tuberoso, vel pomiferum.
53. Hieracium fruticosum, angustifolium, majus. B. Pin. 129. I. R. H. 472.
- i. Idem caule tuberoso.
54. Hieracium fruticosum, angustissimum, incano folio. H. L. Bat. 316. I. R. H. 472.
- i. Idem Coronopi folio, subtilius incano.

Genre II.

Hieracioïdes. *Fuselée.*

La tige de la *Fuselée* porte des fleurs dont le calice Fig. 47. ou 52. est strié, ou comme à côtes de Melon. Sa base est garnie d'un chaton, ou plaquée de quelques languettes. Les ovaires sont des fuseaux Fig. 13. ou a Fig. 14. ou de petits futs de colonnes, a Fig. 19. plus ou moins

renflés, sillonnés selon leur longueur, articulés sur un placenta ras, portant tous, du pour la plupart sur leur haut bout une couronne de poils. Fig. 18.

Hieracioides est comme si on disoit, Plante qui a du rapport avec l'*Hieracium*. Etymologie.

Les espèces de ce genre & leurs variétés sont,

1. *Hieracioides annua*, *Endiviæ folio*, capite magno. *Hieracium Alpinum*, *Scorzonera folio*. I. R. H. 472. *Hieracium foliis Endiviæ*, capite magno, striato. Boerh. Ind. Alt. 1. 88. n. 38. & 39.
2. *Hieracioides Cretica*, perennis, *Endiviæ folio*. *Hieracium Cretic. Endiviæ folio*. Cor. I. R. H. 35.
3. *Hieracioides vesicaria*, *Chicorii folio*. *Hierac. Cichoroïdes*, *vesicarium*. R. Hist. 1. 135. I. R. H. 471.
4. *Hieracioides perennis*, *Chondrillæ folio*, multifloræ. *Hieracium Chondrilla folio*, *asperum*, *radice longiore*. D. Micheli. *Chondrilloïdes perennis*, *lutea*. Boerh. Ind. Alt. 1. 84.
5. *Hieracioides vulgaris*, foetida. *Senecio hirsutus*. B. Pin. 131. *Erigerum tertium*. Dod. 641. *Hieracium Amygdalas amaras olens*, seu odore Apuli suave-rubentis. H. R. Par. 87. I. R. H. 469. Item, *Hieracium Orient. altissimum*, fol. *Cichorii sylvestris*, odore *Castorei*, st. magno. Cor. I. R. H. 35. Item, *Hieracium max. Erucae folio*. I. R. H. 469. Itemque *Hieracium maxim. glabrum*, *Erucae folios*. Hist. Paris. 470. R. Hist. 3. 146. n. 91. *Hierac. Castorei odore*, *Monspeliensium*. R. Hist. 1. 232. *Hierac. luteum*, *Cichorii sylvest. folio*, *Amygdalas amaras olens*. Hist. Ox. 3. 63. n. 4. Item, *Jacobaea sylvatica*, tomentosa, *Cichorii sylvestris folio*. Hist. Ox. 3. 109. n. 10. *Hierac. Intyba-ceum*, fol. ad oras hirsutiæ hispida, latiore basi in alas elongatis, absque petiolo caulem amplectentibus. Phik. Mant. 103. *Hierac. Salemitanum*, foetidum, majus, foetore *Cantharidum*, hirsutum, *Cichoroïdes*. H. Cath. 96.
6. *Hieracioides Pontica*, *Dentis-Leonis folio*, supina, fo-

- tida. *Hierac. Orientale, Dentis-Leonis folio, supinum, fl. magno, lateo, odore Castorei. Cor. I. R. H. 35.*
7. Hieracioïdes foetida, flore suave-rubente. *Hieracium Apulum, flore suave-rubente. Col. 1. 242. Hierac. Dentis-Leonis folio, fl. suaverubente. B. Pin. 127. I. R. H. 469.* Item, *Hieracium Intybaceum, floribus ex purpura rubentibus. B. Pin. 128.* Itemque *Chondrilla purpurascens, foetida. B. Pin. 130. Chondrilla hirsuta, rubente flore. J. B. 2. l. 24. p. 1022. quoad descr.*
8. Hieracioïdes Sicula, Cichorii folio, flore carneo. *Hieracium Siculum, Cichorii folio, flore carneo. Cimel. Reg.*
9. Hieracioïdes Sicula, Dentis-Leonis folio, costâ rubente, flore dilutè purpureo, infernè rubro. *Hieracium Siculum, Dentis-Leonis folio, costâ rubente, fl. dilute purpureo, infernè rubro. Cimel. Reg.*
10. Hieracioïdes Sicula, Cichorii folio, flore atro-rubente. *Hieracium Siculum Cichorii folio, flore atro-rubente. Cimel. Reg.*
11. Hieracioïdes Sicula, Cichorii folio, caule purpureo, floribus croceis, subtùs purpureis. *Hieracium Siculum, Cichorii folio, costâ & caule purpureo, flore rutilo, subtùs purpureo. Cimel. Reg.*
12. Hieracioïdes Sicula, Cichorii folio, flore sordide luteo, subtùs purpureo. *Hieracium Siculum, Cichorii folio, flore sordide luteo, subtùs purpureo. Cimel. Reg.*
13. Hieracioïdes Sicula, Cichorii folio, flore parvo flavescente, subtùs purpureo. *Hieracium Siculum, Cichorii folio, flore parvo flavescente, subtùs purpureo. Cimel. Reg.*
14. Hieracioïdes Sicula, Cichorii folio, flore pallidè luteo, subtùs purpureo. *Hieracium Siculum, Cichorii folio, fl. pallidè luteo, subtùs purpureo. Cimel. Reg.*
15. Hieracioïdes Sicula, Cichorii folio, flore albido, subtùs purpureo. *Hieracium Siculum, Cichorii folio, fl. albido, subtùs purpureo. Cimel. Reg.*
16. Hieracioïdes Sicula, Chondrilla folio, flore luteo, subtùs purpureo. *Hieracium Siculum, Cichorii folio, te-*

anims incisio, fl. luteo, subtus purpureo. Cimel. Reg.

17. Hieracioïdes dulcis, Endiviæ fol. leviter incisis. *Hierac. Dentis-Leonis folio, subhirsutum, dulce. I. R. H. 470.*
18. Hieracioïdes Cichorii folio tenui, acuto, flore luteo, magno. *Hieracium hybernum, Cichorii folio, tenui. H. Cath. 95. R. Hist. 3. 139. n. 7.*
19. Hieracioïdes vulgaris, annua, Cichorii folio, flore luteo, subtus purpurascente. *Hieracium minus, erectum, angustifolium, caule lavi. B. Pin. 127. I. R. H. 469.* Item, *Hierac. luteum, hirsutum. J. B. 2. l. 24. p. 1024. I. R. H. 469.*
20. Hieracioïdes altissima, annua, Chondrillæ folio, flore utrinque luteo. *Hieracium maxim. Chondrillæ folio, asperum. B. Pin. 127. Prod. 64. I. R. H. 470.* Item, *Hierac. Erucæfolium, hirsutum. J. B. 2. l. 24. p. 1025. I. R. H. 469.*
21. Hieracioïdes Orientalis, perennis, Dentis-Leonis fol. Hellebori radice, parvo flore. *D. Sherard.*
22. Hieracioïdes Dentis-Leonis folio, acuto, glabro. *Hieracium Dentis-Leonis folio, acuto, glabrum, caule ramoso, flosculis in summis caulibus & ramulis paucis. R. Hist. 3. 143. n. 67.*
23. Hieracioïdes annua, glutinosa, floribus parvis. *Chondrilla Hieracii folio, annua. I. R. H. 475. An Hierac. mont. hirsutum, ramosum, parvis floribus. B. Pin. 128.*
24. Hieracioïdes annua, subincana, Cyani foliis. *Hierac. minus, Dioscoridis. Tabern. Icon. 181.*
25. Hieracioïdes vulgarissima penè glabra, annua, folio longo dentato. *Hieracium luteum, glabrum, s. minus hirsutum. J. B. 2. l. 24. p. 1024. I. R. H. 471. Hierac. pratense, luteum, lavius. B. Pin. 126. An Hierac. minus, glabrum, fol. eleganter virentibus. Ejusd. Pin. 127. I. R. H. 470. Aphace Dalechampii. Lugd. 562.*

Hujusce speciei varietates sunt,

- j. Hieracioïdes annua, penè glabra, Chondrillæ folio, plano.

192 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

- ij. Hieracioïdes annua, penè glabra, Chondrillæ folio; undulato. *Hieracium Chondrillæ folio, hirsutum, B. Pin. 127. l. R. H. 470. Hierac. foliis & facie Chondrillæ. Lob. Icon. 239.*
- ijj. Hieracioïdes annua, penè glabra, Chondrillæ folio; tenuissimè laciniato.
26. Hieracioïdes minor, annua, Endivæ folio, leviter inciso, flore minimo. *Hieracium annuum, fol. leviter incis, florib. luteis, exiguis, initio pendulis, deinde erectis. D. Micheli. Hierac. parvum, cauliculis tenuissimis, ramosis, flösculis minimis. R. Hist. 3. 143. n. 68.*
27. Hieracioïdes minor, annua, Chondrillæ folio, obtuso; flore minimo. *Hieracium annuum, Raphani folio, floribus luteis, exiguis, initio pendulis, deinde erectis. D. Micheli.*
28. Hieracioïdes major, Chondrillæ folio, floribus numerosis, parvis. *Hieracium Montis Pollini, ovato folio, ad petiolum laciniato, Lactucæ muralis floribus copiosis. H. Cath. Supp. alt. 35. R. Hist. 3. 145. n. 86.*
29. Hieracioïdes Cichorii folio, calyce glauco, caule ad florem tumido. *Hieracium Aphacoides, Cichorei folio, calyce glauco. D. Petiv.*
30. Hieracioïdes Sicula, Bursæ Pastoris folio. *Hieracium Siculum, Bursæ Pastoris folio. Bocc. Mus. 2. 147. Tab. 106. & 112. l. R. H. 471. R. Hist. 3. 142. n. 56. Hierac. minus, Panormitanum, Cichorei folio. H. Cath. 95. & Supp. 3.*
31. Hieracioïdes incana, minor, Brunellæ foliis. *Hierac. Alpinum, incanum, saxatile, Prunellæ foliis integris. Bocc. Mus. 2. 33. Tab. 24. R. Hist. 3. 142. n. 54.*
32. Hieracioïdes Massiliensis, annua, aphyllorcaulos, Spatulæ folio, dentato.

Nota.

Les Plantes rapportées à ce genre sous les n. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. & 16. ayant été au Jardin Royal dans l'année même qu'elles y ont été cultivées, nous n'avons pu

peut nous assurer si ce sont toutes des especes différentes, ou s'il y a quelques variétés.

Prenanthes. *Herbe-aux-pendeloques.*

Genre III.

La tige de l'*Herbe-aux-pendeloques* porte des fleurs pendantes ou renversées. Chaque fleur *Fig. 2.* n'a pour l'ordinaire qu'un seul rang de demi-fleurons contenus dans un calice un peu écailleux, ou dont la base est garnie d'un chaton. De cylindrique qu'est ce calice, a *Fig. 2.* pendant que la fleur subsiste, il devient conique, lorsqu'elle est passée, & s'évase enfin en étoile en se desséchant. Les ovaires qui, dans quelques especes, ont pour ainsi dire, la forme de petits coins, & qui dans d'autres ont la figure de cylindres striés, sont articulés sur un placenta ras, & ont la tête ornée d'une couronne de poils *Fig. 18.*

Prenanthes vient des mots Grecs *πρηνής*, pronus, pen- Etymolog.
chant, inclinant; & de *αἶθερ*, flos, fleur; comme si on
disoit, *Plante dont la fleur est panchée ou renversée.* Le nom
d'*Herbe-aux-pendeloques* que nous donnons à ce même
genre, vient du rapport qui se trouve entre la disposition
des fleurs de ses especes & celle de ces pendeloques qui
servent d'ornement aux lustres, aux corbeilles, &c.

Les especes d'*Herbe-aux-pendeloques* sont,

1. *Prenanthes latifolius*, flore purpureo. *Chondrilla Sonchi folio*, flore purpurascens, major & minor. I. R. H. 475. *Lactuca montana*, purpureo-cærulea, major & minor. B. Pin. 123. n. 3. & 4. Item, *Chondrilla purpureo flore*, radice crassa, Jaceis congener. B. Pin. 130.
2. *Prenanthes angustifolius*, flore purpureo. *Chondrilla angustissimo*, longiss. integroque folio. D. de Jussieu, cujus descriptionem dedit in *Academia Regia Parisiensi*, anno 1709. Hanc Plantam in Alpibus observavit P. Plumier, ab illo descripta, delineata, & nominata est *Chondrilla Sonchi folio*, flore purpurascens, minor. I. R. H. 475. sed perperam.

Mem. 1721.

B b

3. *Prenanthes Canadensis*, altissima, foliis variis, flore luteolo. *D. Sarraz.* *Sonchus elatus*, s. *dendroides*, *Virginianus*, *Ari in modum auriculatis foliis*, *ramosissimus*, *floribus luteis*, *parvis*, *pentapetalis*. *Pluk. Alm.* 355. *Tab.* 317. *Fig.* 2.
4. *Prenanthes Canadensis*, elatior, foliis imis variis, superiorib. angustis & mucronatis, fl. luteolo. *D. Sarrazin.*
5. *Prenanthes Nov'anglicanus*, *Chenopodii foliis*, *floribus candidis*. *Sonchus Nov'anglicanus*, *Chenopodii foliis*, *radice bulbosâ*, *sanguineo caule*, *floribus ramosis*, *candidissimis*. *Pluk. Amalt.* 195. *Plant. n.* 5. *Josselin.* 75. *Fig.* 76. & 77.

Remarques Il y a apparence que le *Sonchus Dendroides*, *Dalechampii* *Lugd.* 574. que C. Bauhin nomme *Sonchus laevis*, *lacinia-tus*, *luteus*, *montanus*, *major*. *Pin.* 124. est nôtre première espece de *Prenanthes* : car ce qu'on lit dans l'Histoire de Lyon touchant la couleur de ses fleurs qu'elle dit jaunes, doit être pris pour une faute d'impression. Ainsi cette Plante est repetée quatre fois dans le *Pinax*, & placée sous trois differents genres.

Genre IV.

Chondrilla. *Condrile*.

La tige de la *Condrile* est accompagnée de fleurs dont le calice est cylindrique, strié & garni d'un chaton. Les ovaires sont, pour ainsi dire, de petits cones renversés, ou dont la pointe est articulée sur un placenta ras. Chaque cone est sillonné selon sa longueur, herissé de pointes, surtout par sa base, de laquelle s'élève un filet chargé d'une couronne de poils. Voyés l'ovaire du *Pissenlit*, *Fig.* 12. avec lequel celui de la *Chondrilla* a beaucoup de rapport.

Etymolo-gie.

Chondrilla vient de *χονδρός*, grumus, grumeau ; parce que le lait qui découle de la *Condrile* se grumele facilement.

Les especes de *Condrile* sont,

1. *Chondrilla viminea*. *J. B.* 2. l. 24. p. 1021. quoad

- descri. *Chondrilla juncea, arvensis, nostras. H. R. Par. 49.*
Chond. juncea, viscosa, arvensis, quæ prima Dioscoridis.
B. Pin. 130. I. R. Herb. 475. Chondrilla Cichoroides
Dillen. Eph. Nat. Cur. Cent. v. & vt. App. 61. Tab. 1x.
 2. *Chondrilla Orientalis, juncea, viscosa, arvensis, caule*
magis aspero & flore majore. Cor. I. R. H. 36.

Crepis. *Terre-crêpe.*

Genre V.

La tige de la *Terre-crêpe* porte des fleurs dont le calice *Fig. 55.* est écailleux. Les ovaires sont en forme de colonnes quarrées *Fig. 23.* dont les angles sont ordinairement obtus & raboteux, & dont chaque face est creusée d'un sillon qui la coupe selon sa longueur en deux parties égales. Ces ovaires sont articulés sur un placenta ras, & portent chacun immédiatement sur leur tête une couronne de poils.

Crepis vient du mot Grec *κρημνίς*, basis, *basé* ou *fondement*, terme dont Theophraste s'est servi pour exprimer, Etymolog.
 selon Dalechamp, la première espèce de ce genre, parce que sa racine piquant profondément en terre, on peut dire que la tige qui en sort porte sur un bon fondement.

Les espèces de *Terre-crêpe* & leurs variétés sont,

1. *Crepis folio leviter dentato. Crepis Dalechampii. Lugd.*
562. Sonchus lævis, angustifolius. B. Pin. 124. I. R. H.
475. Boerh. Ind. Alt. 1.85. n. 12. Sonchis affinis Ter-
racrepola. J. B. 2. l. 24. p. 1018. quoad descript. Hier-
racium rectum, glabrum, foliis lata ac veluti auriculata
basi caulem amplexis, floribus paucis. R. Hist. 3. 144.
n. 72. Chondrilla vulgarissima, Lactucæ foliis, perfoliata,
folio integro. H. Cath. 49.
- j. *Eadem Chondrillæ folio. Sonchus lævis Matthioli. Lob.*
Icon. 236. Chondrillis affinis quædam laciniata. An
Trinciarella. J. B. 2. l. 24. p. 1021. Chondrilla vul-
gariss. Lactucæ foliis, ad petiolum caninis dentibus
donatis, Perfoliatæ supernis. H. Cath. 49.
- ij. *Eadem foliis frequentius & tenuius laciniatis. Sonchus*

lactescens, foliis laciniatis, Chondrillis affinis. H. Cath. Supp. 3.

2. *Crepis Tingitana, Papaveris folio. Sonchus Tingitanus; Papaveris folio. I. R. H. 475. R. Hist. 3. 137. n. 16.*
3. *Crepis Coronopifolia, ovariis prælongis. Chondrilla Sicular, Tragopogonoides, maritima. Bocc. Rar. Pl. 13. R. Hist. 1. 227. n. 3. Chondrilla marina, folio aliquotè Coronopi divisurâ, dentato, lunato. H. Cath. 49. Hieracium Canopicum, fol. glauco longiori, perangusto. D. Lippi.*

Sonchus. Laitron.

La tige du *Laitron* produit des fleurs dont le calice est écailleux. Les ovaires sont en forme d'ovales aplatis, striés selon leur longueur, articulés sur un placenta ras, & portent chacun immédiatement sur leur tête une couronne de poils. Voyés Fig. 22.

Sonchus, selon quelques-uns, vient des mots Grecs *σοος*, sanus, salubris, sain, salutaire; & de *χεω*, fundo, je verse, je répand; comme si on disoit, *Plante qui répand un suc salutaire, ou qui verse la santé*. Suivant quelques autres *συχος* vient de *συμψός*, vacuus, inanis, vuide, molasse: parce que la tige de la plupart des Laitrons, est creuse & tendre.

Les especes de ce genre & leurs variétés sont,

1. *Sonchus lævis, palustris, altissimus. R. Hist. 1. 226. Sonchus asper, arborescens. B. Pin. 124. I. R. H. 474. Sonchus lævis, laciniatus, acutifolius. Flor. Pruss. cum Fig.*
2. *Sonchus vulgaris, repens, calyce hirsuto. Sonchus repens, multis Hieracium majus. J. B. 2. l. 24. p. 1017. I. R. H. 474. Hieracium majus, fol. Sonchi vel Hierac. Sonchites. B. Pin. 126. Item, Hieracium majus, fol. Sonchi angustiore. Ejusd. Pin. 127.*
3. *Sonchus angustifolius, maritimus. B. Pin. 124. I. R. H. 475. Pluk. Tab. 62. Fig. 5. Sonchus Chondrilloides, altiss. fol. oblongo, nitido, fl. luteo, magno, rad. repente. Boerh. Ind. alt. 1. 85. Sonchus palust. longifol. sinuatus.*

leviter spinosus, incanus. H. Cath. 206. Item, Chondrilla palust. longifolia, sinuata, leviter spinosa, incana. H. Cath. Supp. alt. 18. R. Hist. 3. 137. n. 4.

4. *Sonchus annuus, subrotundo, glauco, serratoque folio. Andryala major, Dalechampii. Lugd. 563. Sonchus subrotundo folio, nostras, levissimis spinulis circa foliorum oras exasperatus. Pluk. Tab. 61. Fig. 5.*

5. *Sonchus lævis, paucioribus laciniiis. B. Pin. 124. I. R. H. 475. Sonchus lævis latifolius. Tabern. Icon. 190. Sonchus Irionis folio glauco, lævis, latifolius, tertius. Tabern. H. Cath. R. Hist. 3. 137. n. 20. Sonchus vernus, Hortorum, folio Lampsanæ modo distincto, canescente. H. Cath. 207.*

- j. *Idem foliis multifariam incis. Sonchus lævis, laciniatus, latifolius. B. Pin. 124. I. R. H. 474.*

- ij. *Idem flore niveo. Sonchus lævis, laciniatus, latifolius, flore niveo. B. Pin. 124. & I. R. H. 475. Item, Sonchus lævis, laciniat. latifolius, fl. albo. Cor. I. R. H. 36.*

- ijj. *Idem foliis in plures & tenues lacinias divis. R. Hist. 1. 224. n. 1.*

6. *Sonchus lævis, in plurimas & tenuissimas lacinias divisus. B. Pin. 124. I. R. H. 475. Hieracium fol. in tenues lacinias profundè sectas, fl. luteo. Pluk. Alm. 184. Tab. 93. Fig. 3.*

- j. *Idem fol. in plurimas, angustissimas, longissimasque lacinias divis. Sonchus lævis, in plurimas, tenuiss. angustissimasque divis. Cimet. Reg. Boerh. Ind. alt. 1. 85. n. 15.*

7. *Sonchus Niliacus, gigas. D. Lippi. Boerh. Ind. alt. 1. 85. n. 3. Sonchus Ægyptiacus, giganteus. Petiv. Act. Phil. Lond. ann. 1713. p. 183.*

8. *Sonchus asper, non laciniatus. B. Pin. 123. I. R. H. 474. R. Hist. 1. 225. Sonc. tertius, asperior. Dod. 643.*

- j. *Idem folio laciniato, obscure viridi. Sonchus laciniatus, spinosus. J. B. 2. l. 24. p. 1016. Sonchus asper, laciniatus, fol. Dentis-Leonis. B. Pin. 124. I. R. H. 474.*

198 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Sonchus asper, laciniatus, latifolius & angustifolius.
Flor. Pruss. 257. & 258. cum Fig.

9. *Sonchus pyramidalis.* Bocc. Mus. 2. 38. Tab. 31. R.
Hist. 3. 136. n. 15.

10. *Sonchus latifolius, maritimus, laciniatus, Massiliensis.*
Schol. Bot. 194.

11. *Sonchus cæruleus, latifolius.* J. B. 2. l. 24. p. 1005.
Lactuca montana, latifolia, laciniata, flore cæruleo. I. R.
H. 474.

j. Idem flore albo. *Lactuca montana, latifol. laciniata,*
fl. albo. I. R. H. 474.

12. *Sonchus annuus, Canadensis, altissimus, laciniatus,*
flore cærulescente. Lactuca, altiss. fol. Sonchi, laciniato,
fl. parvo, cæruleo. Boerh. Ind. 1. 21. n. 3. Lactuca Canad.
altiss. latifolia, fl. leucophæo. I. R. H. 474.

Genre VII.

Lactuca. Laituë.

La *Laituë* ne diffère du Laitron qu'en ce que la couronne de ses ovaires ne porte pas immédiatement sur leur tête, mais sur l'extrémité d'un filet plus ou moins long dont cette tête est surmontée. Voyés Fig. 17.

Etymologie.

Lactuca vient de *lac*, lait ; parce que la *Laituë* abonde en suc laiteux.

Les espèces de *Laituë* & leurs variétés sont,

1. *Lactuca sativa.* B. Pin. 122. I. R. H. 473.
2. *Lactuca foliis Endiviæ.* B. Pin. 122. I. R. H. 473.
3. *Lactuca maculosa.* B. Pin. 123. I. R. H. 473. *Lactuca rubra.* J. B. 2. l. 24. p. 998.
4. *Lactuca sativa, maxima, Austriaca, capitata, variegata.*
Lactuca Caryophyllata vulgè. H. L. Bat. & I. R. H. 473.
5. *Lactuca Romana, longa, dulcis.* J. B. 2. l. 24. p. 998.
I. R. H. 473.
6. *Lactuca folio oblongo, ætuo.* B. Pin. 129. Prod. 60.
I. R. H. 473. Lactuca longo & valdè angusto folio. J.
B. 2. l. 24. p. 999.

7. *Lactuca sylvestris*, altissima, foliis inferioribus dentatis, superioribus acuminatis, integris. R. Hist. 3. 135. n. 6.
8. *Lactuca capitata*, B. Pin. 123. I. R. H. 473.
9. *Lactuca crispa*, laciniata. J. B. 2. l. 24. p. 999. I. R. H. 473. *Lactuca crispa*. B. Pin. 123.
10. *Lactuca crispa*, & tenuiter dissecta. J. B. 2. l. 24. p. 999. *Lactuca crispa*, altera. B. Pin. 123. I. R. H. 473. Item, *Lactuca Italica*, laciniata. B. Pin. 123. Prod. 60.
11. *Lactuca Cretica*, Sonchi folio, laciniato, flore pulchro. Cor. I. R. H. 35.
- j. Eadem folio integro. *Lactuca Cretica*, Sonchi folio non laciniato, flore pulchro. Cor. I. R. H. 35.
12. *Lactuca Cretica*, perennis, altissima, Acanthi folio. Cor. I. R. H. 35.
13. *Lactuca Canadensis*, altissima, angustifolia, flore pallide luteo. I. R. H. 474. *Sonchus* [potius *Lactuca*] *sylvestris*, fol. laciniato, glauco, costâ, non spinosâ. R. Hist. 3. 137. n. 19.
14. *Lactuca sylvestris*, murorum, flore luteo. J. B. 2. l. 24. p. 1004. Garid. Hist. 268. *Chondrilla Sonchi folio*, flore luteo pallescente. I. R. H. 475. & Garid. Hist. 106. *Sonchus laevis*, altera. B. in Matth. 385.
15. *Lactuca sylvest.* odore viroso. B. Pin. 123. I. R. H. 473.
16. *Lactuca sylvestris*, costâ spinosâ. B. Pin. 123. I. R. H. 473. *Lactuca sylvestris*. Fuchf. 301.
- j. Eadem foliis nonnihil crispis.
- ij. Eadem sanguineis maculis aspersa. *Lactuca sylvestris*, Italica, costâ spinosâ, sanguineis maculis, aspersâ. Par. Bat. 191. I. R. H. 473.
- iiij. Eadem integrifolia, costâ spinosâ. *Lactuca sylvestris*, fol. non laciniato. R. Syn. 70. *Lactuca sylvest. annua*, costâ spinosâ, fol. integro, colore caesio. Hist. Ox. 3. 58. n. 15. R. Hist. 3. 136. n. 8.
17. *Lactuca sylvest.* subrubra, laciniata, costâ non spinosâ.
18. *Lactuca sylvestris*, annua, costâ spinosâ, folio angustissimo, glauco. Hist. Ox. 3. 58. n. 18. *Lactuca sylvest.*

- angusto, laciniato folio. Bot. Monsp. 298. I. R. H. 474.*
Chondrilla viscosa, humilis. B. Pin. 130. Prod. 68. Lactu-
tuca sylvest. altera, fol. angustiore. H. R. Par. 98. Lactuca
sylvest. minima. R. Syn. 70.
19. *Lactuca montana, Dentis-Leonis folio. I. R. H. 474.*
An Sonchus montanus, laevis, laciniatus, minor. B. Prod.
61. n. 5. Pin. 124.
20. *Lactuca sylvestris, folio secto, glauco, costâ non spi-*
nosa, ovariis fuscis.
21. *Lactuca viscosa, caule foliis obducto. I. R. H. 473.*
Chondrilla viscosa, caule foliis obducto. B. Pin. 130. Item,
Chondrilla viminea, viscosa, Monspeliaca. Ejusd. Pin. 130.
Prod. 68. Chondrilla viminea. J. B. 2. l. 24. p. 1021.
quoad Iconem. Chondrilla viminalis. Clus. Hist. cxliij.
22. *Lactuca Hispanica, maritima, fruticosa, spinosa. I. R.*
H. 474.
23. *Lactuca Orientalis, Dentis-Leonis folio, flore leuco-*
phæo. Cor. I. R. H. 35.
24. *Lactuca Alpina, glabra, Acanthi folio, flore magno,*
cæruleo. D. Charles. Inter varias Alpium Plantas à R.
P. Plumier, propè Chartusiam majorem descriptas & deli-
neatas, duæ ab illo nominatæ sunt Lactuca montana lati-
folia, laciniata, fl. cæruleo. I. R. H. 474. quarum una
est hæc Lactuca vigesima quarta species; altera verò est
Sonchi nostri undecima species.
j. Eadem flore magno albo.
25. *Lactuca perennis, Chondrillæ folio, leviter dissecto,*
flore cæruleo. D. Nissole.
26. *Lactuca perennis humilior, flore cæruleo. I. R. H.*
473. Chondrilla cærulea, laciniata, latifolia. B. Pin.
130. Item, Chondrilla cærulea altera, Cichorii sylvestris
folio. B. Pin. ibid.
j. Eadem flore carneo. Chondrilla altera, Cichorii sylvest.
folio, flore carneo. Boerh. Ind. alt. 1. 83.
ij. Eadem flore albo. Lactuca perennis, humilior, fl. albo.
I. R. H. 474.

Zacintha.

Zacintha. Zacinte.

Genre VIII

La tige de la *Zacinte* porte des fleurs dont le calice *Fig. 48.* est strié & garni d'un chaton, a. Après que la fleur est passée, la bouche du calice se ferme pour ne se rouvrir qu'en terre, & dans le temps de la germination des semences que renferment les ovaires qu'il contient. Ces ovaires sont articulés sur un placenta ras. Les uns *Fig. 27.* ont la tête ornée d'une couronne de poils, & les autres l'ont nue. Ceux-là remplissent la capacité du calice *Fig. 33.* & chacun de ceux ci *Fig. 36.* est exactement renfermé dans une des côtes *Fig. 34.* dont ce calice est relevé.

La *Fig. 35.* est la côte *Fig. 34.* grossie & fendue selon sa longueur en deux parties égales, entre lesquelles se voit l'ovaire a qui emplissoit la cavité de cette côte.

Zacintha vient de *Zacinthus*, Zante, qui est une Isle, non ^{Etymologie} pas de l'Archipel, comme le veut l'Auteur des Elem. de ^{gie} Bot. p. 378. mais du Golfe de Venise, & dans laquelle on dit que la première espece de ce genre se trouve abondamment.

Les especes de *Zacinte* sont,

1. *Zacintha Dentis-Leonis folio. Zacintha s. Cichorium verrucarium. Matth. 505. I. R. H. 476.*
2. *Zacintha Raphani folio. D. Micheli.*
3. *Zacintha latifolia, maritima, Sonchi folio. D. Micheli.*

Rhagadioloïdes.

Genre IX.

La tige du *Rhagadioloïdes* porte des fleurs dont le calice est cylindrique strié selon sa longueur, & plaqué de quelques languettes à sa base. Quand la fleur est passée, ce calice se ferme & devient comme ovoïde. Enfin il se rouvre en se desséchant, & représente alors [comme celui du *Rhagadiolus*, qui est un genre de la 4.^{me} section de cette classe] une espece d'étoile à rayons courbes. Le fond de
Mem. 1721. Cc

ce calice est un placenta ras sur lequel sont articulés des ovaires *Fig. 29. & 30.* presque cylindriques, fillonnés d'un bout à l'autre, un peu courbés pour la plupart, & dont ceux de la circonférence se trouvent enchaînés chacun dans un des rayons du calice. Tous ces ovaires ont la tête ornée d'une couronne antique qui, sur ceux du milieu, a la figure d'une étoile. *L'ovaire Fig. 29. est un de ceux de la circonférence, & l'autre Fig. 30. est un de ceux du milieu.*

Etymologie.

Rhagadioloïdes est comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec le Rhagadiolus.*

Les especes de ce genre sont,

1. *Rhagadioloïdes Calthæ folio*, calyce glabro. *Hedynnoïs annua. I. R. H. 478. Intybus s. Endivia, lutea, capitulum inclinans, semine adunco, majus. Hist. Ox. 3. 53. n. 6.*
2. *Rhagadioloïdes Calthæ folio*, calyce hispido.
3. *Rhagadioloïdes minor, foliis dissectis, calyce hispido. Hedynnoïs Cretica minor, annua. Cor. I. R. H. 36. Intybus s. Endivia lutea, minor & humilior, capitulum inclinans, semine adunco. Hist. Ox. 3. 53. n. 7.*

SECTION III.

Des Chicoractes à tige, & dont le placenta est ras, chargé d'ovaires couronnés de plumes.

Genre I.

Tragopogon. Barbe-de-Bouc.

La tige de la *Barbe-de-Bouc* soutient une ou plusieurs fleurs dont le calice est simple *Fig. 44.* Les ovaires *Fig. 13. ou 21.* sont ordinairement des fuseaux raboteux, droits, ou courbes, striés selon leur longueur, articulés sur un placenta ras, & chargés chacun d'une couronne de plumes *Fig. 14.* Il faut ajouter que les feuilles des especes sont entieres, & que leur côte est accompagnée de nervures qui les parcourent selon leur longueur; ce qui fait que ces feuilles ne ressemblient pas mal à celles des Plantes que nous appellons *Cyperacées.*

Tragopogon est composé des mots Grecs *τράγος*, Hircus, ^{Etymolog.} Bouc ; & de *πῶγος*, barba, barbe ; parce qu'on s'est imaginé que les couronnes dont les ovaires de ces sortes de Plantes sont chargés, venant à déborder le calice, représentent alors comme la barbe d'un Bouc.

Les especes de ce genre & leurs variétés sont,

- i. *Tragopogon sativum*, flore purpuro-cæruleo. *Tragopogon purpuro-cæruleum*, *Porri folio*, quod Artifi vulgò. *B. Pin.* 274. *I. R. H.* 477. *Tragopogon purpureum*. *R. Hist.* 1. 252. *H. Eyf.* Gallicè Salsifis ou Salsifie.
- j. Idem flore nigro-purpureo. *Tragopogon Porri folio*, fl. nigro-purpureo. *B. Pin.* 274. *I. R. H.* 477.
- ij. Idem flore dilutè lanthino. *Tragopogon Porri folio*, dilutè lanthino flore. *H. R. Par.* 178. *I. R. H.* 477.
- iii. Idem flore cæruleo. *Tragopogon Porri folio*, fl. cæruleo. *B. Pin.* 274. *I. R. H.* 477.
- iv. Idem flore ferrugineo. *Tragop. montan. angustifolium*, flore ferrug. *Italicum*. *Barr. Obs.* n. 1052. *Icon.* 815.
- v. Idem flore sulphureo. *Tragopogon*, flore luteo. *H. Eyf.* *Tragopogon caule circa caput tumido*. *Boerh. Ind. alt.* 1. 90. *Tragopog. fol. oblongo sinuato*. *B. Pin.* 274. *I. R. H.* 477. Item, *Tragopog. pratense luteum*, minus. *H. R. Blef.* 313. *I. R. H.* 477. *R. Hist.* 1. 252. n. 2.
- vj. Idem flore albo. *Tragopogon Porri folio*, flore albo. *B. Pin.* 274. *I. R. H.* 477.
2. *Tragopogon Gramineo folio*, suave-rubente flore. *Col.* 1. 231. *I. R. H.* 477. *Tragopog. Apulum*, suaverubens. *Park. Th.* 412. n. 9. *Tragopogon Gramineis foliis*, hirsutis. *B. Pin.* 275.
3. *Tragopogon Graminifolium*, glabrum, flore dilutè incarnato. *Tragopogon Gramineo folio*, glabrum, flore pentapetalo, dilutè incarnato. *H. Cath. Supp.* 3. *R. Hist.* 3. 149. n. 7.
4. *Tragopogon purpuro-cæruleum*, *Crocifolium*. *B. Pin.* 275. *I. R. H.* 477.

5. *Tragopogon pratense*, luteum, majus. B. Pin. 274.
I. R. H. 477.
 j. Idem platycaulon. *Tragopogon luteum, abortivum*. Flor.
Pruss. 270. cum Fig.
 6. *Tragopogon Orientale*, angustifolium, flore maximo
 luteo. Cor. L. R. H: 36.

Genre II.

Tragopogonoïdes. Barbouquine.

La *Barbouquine* ne differe de la Barbe-de-Bouc qu'en ce que la côte de ses feuilles, qui sont ordinairement découpées, n'est accompagnée d'aucunes nervures longitudinales. Le calice Fig. 43. est celui de la première espece de ce genre; & l'ovaire Fig. 15. dénué de sa couronne de plumes. Fig. 14. represente un de ceux de la seconde espece.

Etymologie.

Tragopogonoïdes est comme si on disoit, Plante qui a du rapport au *Tragopogon*.

Les especes de ce genre & leurs variétés sont;

- i. *Tragopogonoïdes perennis*, *Calthæ folio*, magno flore. *Hieracium magnum*, *Dalechampii*. *Lugd.* 569. *I. R. H.* 470. ubi perperam refertur *Chondrilla fol. Cichorei tomentosis*. B. Pin. 103. *Hieracium Scorzonera Italica dictum*, integro seu *Calendulæ dentato folio*. *H. Cath. Supp.* alt. 35.
- j. Eadem *Calcitrapæ folio*. *Hieracium Scorzonera Italica dictum*, *Cardui Stellati foliis*. *H. Cath. Supp.* alt. 35. *Hedypnoïs Monspessulana*. *J. B.* 2. l. 24. p. 1036.
- ij. Eadem *Cichorii folio*, acuto. *Hieracium asperum*, fl. magno *Dentis-Leonis*. B. Pin. 127. *Hieracium fol. & florib. Dentis-Leonis bulbosi*. *Lob. Icon.* 238. *Scorzonera Italiana*. *Cast. Dur.* 404.
- ïij. Eadem *Erysimi latifolii foliis*, auriculatis. *Hieracium Erysimi latifolii foliis, auriculatis*. *H. Cath.* 94.
- iv. Eadem foliis *Erucae modo divisis*. *Hieracium purpureum* [lege *sulphureum*] *incisis foliis, montanum*. *Barr. Obs.* n. 1043. & *Icon.* 209. An *Dens-Leonis latifolius*.

hus, caulescens. B. Pin. 126. Prod. 62!

- v. Eadem Bursæ Pastoris folio. *Hieracium Bursæ Pastoris laciniis. H. Cath. 94.*
- 2. *Tragopogonoïdes annua, Sonchifolia, ovariis aduncis. Sonchus asper, laciniatus, Creticus. B. Pin. 124. I. R. H. 474. Item, Hieracium majus, foliis Sonchi, semine curvo. B. Pin. 127.*
- j. Eadem Sonchi folio, fulvo, crispo. *Sonchus asper, laciniatus, Creticus, fol. fulvo, crispo. H. Cath. 206.*
- ij. Eadem ramorum basi tumidâ. *Hieracium Canopicum, sylvestre, Intybi folio, ramorum basi tumidâ, semine per-eleganti. D. Lippi.*

Helminthotheca. *Herbe-aux-Vermisseaux.* Genre III.

La tige de l'*Herbe-aux-Vermisseaux* produit des fleurs dont le calice est strié & plongé dans une fraise de feuilles a *Fig. 51.* ou garni d'un chaton, a *Fig. 48.* Les ovaires *Fig. 25. ou 26.* dont la tête est surmontée d'un filet dans la plupart des especes, sont tout coupés de rides transversales ou relevés d'anneaux; ce qui les fait assés bien ressembler à de petits vers. Ces ovaires sont articulés sur un placenta ras, & ont tous, ou pour la plupart, la tête garnie d'une couronne de plumes.

Helminthotheca vient des mots Grecs ἑλμυς, lumbricus, *Etymologie.* ver; & de θηκη, theca, ovaire; comme si on disoit, *Plante* *gie.* dont les ovaires ressemblent à des Vermisseaux.

Les especes de ce genre & leurs variétés sont,

- 1. *Helminthotheca hispidosa, vulgaris, annua. Hieracium Echioïdes, capitulis Cardui Benedicti. B. Pin. 128. I. R. H. 470.*
- j. Eadem folio maculato. *Hierac. capitulis Cardui Benedicti, asperius & maculatum. H. Cath. Supp. 3.*
- 2. *Helminthotheca hispidosa, folio profunde sinuato. D. Micheli. Forte Hieracium Echioïdes, capitulis Cardui Benedicti, majus, Arabicum, folio sinuato. H. Edinb. & Cc iij.*

- I. R. H.* 470. *Hist. Ox.* 3. 68. n. 42.
3. Helminthotheca hispidosa, pediculis florum tumentibus. *Hieracium montan. longifolium, sinuatum, asperitudine Borriginis. R. Hist.* 3. 139. n. 8. *Hierac. montan. Borriginis facie, asperum, dentatum. H. Cath.* 95.
- j. Eadem Gallas ferens. *Hieracium tortuosum, Echiioides, integro & bullato folio, spinoso, capitulis tuberosis. Bocc. Mus. App.* p. 8.
4. Helminthotheca Tingitana, glabra. *Hieracium capitulis Cardui Benedicti, glabrum. Par. Bat.* 185.
5. Helminthotheca Ægyptiaca, Endiviæ folio, ovariis nigricantibus. *Hierac. Ægyptium gigas. D. Lippi. Boerh. Ind. alt.* 188. n. 37. *Hieracium asperum, ramosissimum. D. Petiv.*
6. Helminthotheca hispidosa, perennis & vulgaris. *Hieracium asperum, majori flore, in agrorum limitibus. J. B. 2. l. 24. p. 1029. I. R. H.* 469. *Cichorium pratense, luteum, hirsutiè asperum, vel Hieracium hirsutum, fol. caulem ambientib. B. Pin.* 126. Item, *Cichorium montanum, angustifolium, hirsutiè asperum. Ejusd. Pin.* 126.
7. Helminthotheca hispidosa, altissima, Echii folio, leviter dentato. *Hieracium altissimum, asperum, unicaule longifolium, sinuatum, polycephalon. H. Cath.* 95. *R. Hist.* 3. 145. n. 77.
8. Helminthotheca hispidosa, Pyrenaïca, Blattariæ folio. *Hieracium Pyrenaïcum, Blattariæ folio, hirsutiùs. Sch. Bot.* 189. *I. R. H.* 472. *Hieracium Pyrenaïc. Blattariæ folio, minùs hirsutum. Sch. Bot. Par. Bat.* 184. quoad descrip. & Icon. non verò quoad nomen.
9. Helminthotheca hispidosa, Asplenioïdes, succo sulphureo. *Hieracium Ægyptiacum hirsutius, Asplenii divi-surâ succo sulphureo. D. Lippi.*
- j. Eadem succo saturatiùs aureo. *Hieracium Ægyptiacum, hirsutiùs, Asplenii divi-surâ, succo saturatiùs aureo. D. Lippi.*

Scorzonera. *Scorfonere.*

Genre IV.

La tige de la *Scorfonere* porte une ou plusieurs fleurs dont le calice *Fig. 53.* est écailleux. Les ovaires qui dans la plupart des especes, ressemblent à des fuseaux *Fig. 13. ou 16.* sont articulés sur un placenta ras, & chargés chacun d'une couronne de plumes *Fig. 14.* Il faut ajouter que les feuilles des especes sont entieres ou tout au plus dentelées, & que leur côte est ordinairement accompagnée de nervures qui les parcourent selon leur longueur.

Scorzonera vient du mot Catalan *Ejcorfo*, Vipere; parce ^{Ety molo-} qu'on se sert de la *Scorfonere* contre la morsure de ce reptile. ^{gic.}

Les especes de *Scorfonere* & leurs varietés sont,

1. *Scorzonera vulgaris* & *officinarum*. *Scorzonera latifolia*, *sinuata*. B. Pin. 275. I. R. H. 476. Item, *Scorzonera latifolia*, *altera*. B. Pin. 275. & I. R. H. 476.
- j. *Eadem semi-flosculorum ordine multiplici*. *Scorzonera latifolia*, *sinuata*, *floribus plenis*. B. Pin. 275. I. R. H. 476.
- ij. *Eadem foliis dentatis*. *Scorzonera latifolia*, *marginè dentatâ*. Pluk. Alm. 337. *Scorzonera Hispanica*. Matth. 539. cujus Figura ad dextram posita est.
- iiij. *Eadem radice amarâ*. B. Pin. 275. I. R. H. 476.
2. *Scorzonera foliis nervosis*. B. Pin. 275. R. Hist. 1. 250. I. R. H. 476. *Scorzonera major*, *Pannonica*. 1. Clus. Hist. cxxxviii.
3. *Scorzonera Lusitanica*, *Plantaginis folio*. I. R. H. 477. *Virid. Lusit.*
4. *Scorzonera Orientalis Vessingii* notis in P. Alp. 54. R. Hist. 3. 148.
5. *Scorzonera Orientalis*, *latifolia*, *nervosa*, *candidissima* & *tomentosa*. Cor. I. R. H. 36.
6. *Scorzonera latifolia*, *humilis*, *nervosa*. B. Pin. 275. I. R. H. 476. *Scorzonera Pannonica*. Tabern. Icon. 600. *Scorzonera Dalmatica Volcameriana*. Fehr. Anch. Sac.

- Tab. IV. desc. p. 36. *Scorzonera montana alexipharmaca*:
Eph. Germ. Dec. 2. ann. 1. Obs. 181. p. 422. Hieracium fol. integro, longo, angusto, acuminato, monanthes.
R. Hist. 3. 144. n. 74. Scorzonera fol. nervosis. C. B. Pin. Hist. Par. 532. sed perperam.
7. *Scorzonera Monspeliensis, folio crassiore. I. R. H. 476. Hist. Ox. 3. 82. n. 5. Scorzonera pratensis, Monspeliaca. Sch. Bot. 196. Scorzonera angustifolia, prima. C. B. Pin. Hist. Paris. 532. sed perperam.*
- j. *Eadem pulveriflora. Scorzonera palust. pulveriflora. H. R. Par. 164. I. R. H. 477. R. Hist. 3. 143. Scorzon: latifolia, lutea, pulveriflora. Hist. Ox. 3. 81. n. 3.*
8. *Scorzonera angustifolia, humilis, radice oblongâ, monorchide. H. Cath. 198. R. Hist. 3. 149. n. 8.*
9. *Scorzonera humilior, multicaulis, latifolia, crispatis oris, radice oblongâ, monorchide, aut clavari. H. Cath. 198. R. Hist. 3. 149. n. 7.*
10. *Scorzonera Zeylanica, bulbosa. R. Hist. 3. 148. n. 4.*
11. *Scorzonera Illirica. P. Alp. Exot. 277. R. Hist. 1. 250. n. 13.*
12. *Scorzonera angustifolia, lutea, Pannonica. Hist. Ox. 3. 82. n. 7. Scorzonera angustifolia. 1.^a B. Pin. 275. I. R. H. 476.*
13. *Scorzonera angustifolia, hirsuta, lutea. Tragopogon hirsutum. B. Pin. 274. I. R. H. 477. Garid. Hist. 469.*
14. *Scorzonera Orientalis, angustifolia, semine longo, aspero. Cor. I. R. H. 36.*
15. *Scorzonera Græca, saxatilis, foliis angustis, undulatis & tomentosis. Cor. I. R. H. 36.*
16. *Scorzonera Cretica, angustifolia, semine tomentoso, candidissimo. Cor. I. R. H. 36.*
17. *Scorzonera Lusitanica, Gramineo folio, flore pallide luteo. I. R. H. 477. Tragopogon Pinifolium, Hispanicum. Barr. Obs. n. 1051. Icon. 496. Tragopogon spicatum, luteum. B. Pin. 274. Tragopogon spicatus, luteus. J. B. 2. l. 24. p. 1062.*
18. *Scor-*

18. *Scorzonera capillaceo folio*. I. R. H. 477. *Hieracium capillaceo folio*. B. Pin. 129. Prod. 66.
19. *Scorzonera perennis*, capillaceo folio, flore ex luteo purpurascens. *Tragopogon parvum*, ex luteo purpurascens. B. Pin. 274. I. R. H. 477. Item, *Tragopogon Gramineo folio*, radice villosâ. B. Pin. 274. *Tragopogon fol. Gramineo*, flore albo & luteo, cum tantillâ purpurâ. J. B. 2. l. 24. p. 1060.
20. *Scorzonera angustifolia*, subcærulea. B. Pin. 275. I. R. H. 476.

Scorzoneroïdes. Scorfonette.

Genre V.

La Scorfonette ne diffère de la Scorfonere qu'en ce que la côte de ses feuilles qui sont ordinairement découpées, n'est accompagnée d'aucunes nervures longitudinales.

Scorzoneroïdes est comme si on disoit : Plante qui a du rapport à la Scorzonera. Etymologie.

Les espèces de ce genre sont,

1. *Scorzoneroïdes vulgaris. Scorzonera laciniatis foliis*. I. R. H. 477. Barr. Obs. n. 1049. *Tragopogon laciniatum*, luteum. B. Pin. 274. R. Hist. 1. 251. Item, *Tragopogon tenuissimè laciniatum*. B. Pin. 274. R. Hist. 1. 251. Forte etiam *Tragopogon Coronopifolio*. B. Pin. 274.
2. *Scorzoneroïdes Reledæ foliis nonnihil similibus. Scorzonera Orientalis*, foliis *Calcitræ*, flore flavescens. Cor. I. R. H. 36. *Scorzonera laciniatis foliis*, supina. Barr. Obs. n. 1050. *Tragopogon Resedæ minoris folio*, supinum. Barr. Icon. 800.
3. *Scorzoneroïdes Chondrillæ vel Coronopi folio*, penè aphyllócaulos. *Hieracium Chondrillæ folio*, glabrum. B. Pin. 127. I. R. H. 470. Item, *Hieracium Chondrillæ folio*, glabro, radice succisâ, majus. B. Pin. 127. I. R. H. 470. Item, *Hieracium Chondrillæ folio glabro*, radice succisâ, minus. Ejusd. Pin. 128. Itemque *Hierac. foliis Coronopi*. Ejusd. Pin. 128. I. R. H. 470.

Mem. 1721.

D d

4. *Scorzoneroïdes saxatilis, aspera, Coronopi folio. Hieracium montanum. Tragopogonoïdes, cinereis foliis, laciniis contortis, dentibus Aprinis similibus. H. Cath. 95. R. Hist. 3. 146. n. 88. Hieracium saxatile, asperum, Coronopi folio. D. Micheli.*

SECTION IV.

Des Chicoracées à tige, & dont le placenta est ras, chargé d'ovaires à tête nue.

Genre I.

Lampfana. Lampfane.

La tige de la *Lampfane* produit des fleurs dont le calice *Fig. 47. ou 48.* est garni d'un chaton. Lorsque la fleur est passée, ce calice prend ou retient la forme d'un vase renflé ou à panse, lequel est ordinairement firié selon sa longueur. Les ovaires portent sur un placenta ras & ont la tête nue. La *Fig. 8.* représente un ovaire de la première espèce de ce genre.

Etymologie.

Lampfana vient, dit-on, de *λαπτω*, qui signifie purger, évacuer, lecher, ou lapper; parce que la *Lampfane* ordinaire amolir & lâche le ventre; ou parce que ses feuilles inférieures semblent lécher ou lapper la terre.

Les espèces de *Lampfane* & leurs variétés sont;

1. *Lampfana vulgatissima. Lampfana. Dod. 675. I. R. H. 479. R. Hist. 1. 256. Soncho affinis, Lampfana domestica. B. Pin. 124. Item, Soncho affinis, Lampfana sylvatica. Ejusd. Pin. 125.*
j. *Eadem foliis maculis lividis notatis.*
2. *Lampfana foliis crispis. Retiv. Hort. 2. Pl. 16. Lampfana folio amplissimo, crispo. Boerh. Ind. alt. 1. 93.*
3. *Lampfana Pontica, Cichorii sylvestris folio. Chondrilla Orientalis, maxima, Cichorii sylvestris folio. Cor. I. R. H. 36.*
4. *Lampfana Orient. elatior, foliis nigris maculis aspersis. D. Sherard.*

5. *Lampfana minor*, *aphyllocaulos*. *Hieracium minus fol. subrotundo*. B. Pin. 127. *Hieracium ix. minimum*. Clus. Hist. cxlij. R. Hist. 1. 229. Item, *Cichorio. affinis, capitulo erecto, minor*. Ejusd. Hist. 3. 159. n. 8. *Hyoseris*. Dillen. Nov. Gen. 144.

Rhagadiolus. *Herbe-aux-gerçures*.

Genre II.

La tige de l'*Herbe-aux-gerçures* produit des fleurs dont les demi-fleurons ne forment ordinairement qu'un seul rang Fig. 1. Lorsque ces fleurs sont passées, leur calice Fig. 47. dont la base est garnie d'un chaton, se transforme en lustre, ou en étoile. Le fond de ce calice est un placenta ras chargé d'ovaires à tête nue. Voyés a Fig. 38. & c c Fig. 37. La plupart de ces ovaires sont enchaînés chacun dans un des rayons b de l'étoile Fig. 37. & les autres qui au nombre de deux ou trois seulement, s'élèvent du milieu du placenta, représentent autant de cornes crochues c c Fig. 37.

Rhagadiolus vient du mot Grec *ῥαγας*, rhagas, fente ou gerçure ; parce que chaque rayon b du calice Fig. 37. des Plantes de ce genre, étant creusé en gouttière b Fig. 39. représente en quelque façon une fente ou gerçure qui ne laisse voir qu'à travers ses bords l'ovaire qui est enseveli dans sa cavité.

Etymologie.

Les espèces d'*Herbe-aux-gerçures* sont,

1. *Rhagadiolus foliis oblongis, dentatis*. *Rhagadiolus alter* Casalp. 511. I. R. H. 480. Item, *Rhagadiolus Creticus, minor, capitulis echinatis*. Cor. I. R. H. 36.
2. *Rhagadiolus Lampfanæ foliis*. Cor. I. R. H. 36. *Hieracium falcatum alterum*. R. Hist. 1. 256. *Hieracis affinis* *Rhagadiolus edulis*. J. B. 2. l. 24. p. 1014.

SECTION V.

Des Chicoracées à tige, & dont le placenta est herissé de poils, ou chargé de bales.

Genre I.

Eriophorus. Herbe-drapée.

La tige de l'*Herbe-drapée* porte des fleurs dont le calice est simple. Les ovaires sont articulés sur un placenta, & nichés entre les poils dont il est herissé. Chaque ovaire *Fig. 20.* est strié selon sa longueur, & porte immédiatement sur sa tête une couronne de poils.

Etymologie.

Eriophorus vient des mots Grecs *εἶον*, lana, laine : & de *φέρω*, porto, je porte ; parce que la tige & les feuilles des Plantes de ce genre, sont chargées d'une espèce de laine qui les rend comme drapées.

Les espèces d'*Herbe-drapée* & leurs variétés sont,

1. *Eriophorus foliis dentatis, floribus utrinque luteis. Hieracium villosum, Sonchus lanatus Dalechampii dictum. R. Hist. 1. 231. I. R. H. 470. Sonchus lanatus Dalechampii Lugd. 1116. J. B. 2. l. 24. p. 1026.*
j. Idem flore intus melino, extus subrubente. Hieracium maritimum, incanum & villosum, flore melino, parvo, adversa parte subrubente. D. Micheli.
2. *Eriophorus foliis inferioribus ad costam usque ferè laciniatis. Sonchus villosus, luteus, minor. B. Pin. 124. Prod. 61. n. 5.*
j. Idem flore sulphureo. Hieracium, marinum, tomentosum, incanum, Gichorii folio, flore candido sulphureo. H. Cath. 96. R. Hist. 3. 146. n. 90. Hieracium lanatum, Sonchi s. Erigerontis facie, minus, annuum. H. Cath. Supp. alt. 36.
3. *Eriophorus humilior, Lusitanicus, flore majore. Hieracium humilius, Lusitanicum, tomentosum. I. R. H. 473.*

Achyrophorus. *Porte-bale.*

Genre II.

La tige du *Porte-bale* produit des fleurs dont le calice *Fig. 52.* est strié selon sa longueur, & garni d'un chaton, ou de quelques languettes à sa base. Le placenta est chargé de bales *Fig. 28.* dans chacune desquelles est niché un ovaire fusiforme *Fig. 13. ou 21.* dont le haut bout est terminé par une couronne de poils *Fig. 18.*

Achyrophorus vient des mots Grecs ἀχρη, gluma, *bale* ; Etymolo: & de φέρω, porto, *je porte* ; parce que le placenta des ^{gic.} Plantes de ce genre est chargé de bales.

Les especes de *Porte-bale* sont,

1. *Achyrophorus hirsutus*, *Bellidis folio obtuso. Hieracium multicaule, Bellidis folio, molli, flore partim flammeo, partim luteo. Bocc. Mus. App. p. 8. Hieracium Ætense, minim. Dentis-Leonis foliis obtusis. H. Cath. 96.*
2. *Achyrophorus hirsutus, Bellidis folio, acuto. Hieracium hirsutum, latifolium, elatius, ramosum, polyanthes. R. Hist. 3. 145. n. 82.*
3. *Achyrophorus sesè glaber, Bellidis glauco, dentatoque folio. Hieracium ramosum, florib. amplis, calycibus valde hirsutis, fol. oblongis, obtusis, dentibus majorib. inæqualiter incis. R. Hist. 3. 144. n. 76. Hieracium saxatile Virgæ aureæ retuso, dentato & glauco folio. Bocc. Mus. App. p. 8.*
4. *Achyrophorus Chondrillæ glauco, hirsuto folio. Hieracium Chondrillæ facie, saxatile, hirsutum, fol. glauco dentata. H. Cath. 95. R. Hist. 3. 145. n. 81.*
5. *Achyrophorus hirsutus, foliis undulatis, mollibus, arcuatis, parùmque incis. An Hieracium medium, Lactucæ folio, laciniis in basi caninos dentes æmulantibus. H. Cath. 95!*
6. *Achyrophorus hirsutus, Dentis-Leonis folio, leviter dentato. Hieracium Creticum, altissimum, hirsutum, Dentis-Leonis folio, leviter dentato. Cor. l. R. H. 35.*

Dd iij.

7. *Achyrophorus hirsutus*, *Cichorii folio*. *Hypochoeris Orientalis, annua, fol. Cichorei sylvestris*. Boerh. *Ind. alt.*
2. 264. *Hieracium Smyrneum, asperum*. D. Sherard.

Genre III.

Hypochoeris. *Salade-de-Porc*.

La tige de la *Salade de-Porc* porte des fleurs dont le calice est écailleux. Les ovaires sont articulés sur un placenta d'où s'élevont de longues bales *Fig. 28.* qui les séparent les uns des autres. Chaque ovaire *Fig. 21.* est un fuseau dont le haut bout porte une couronne de plumes.

Etymologie.

Hypochoeris vient des mots Grecs *ὑπο*, pro, pour; & de *χοῖρος*, Porcus, *Porc*; parce qu'on a remarqué que cet animal devore avec avidité la première espece de ce genre: de-là est venu que quelques Auteurs l'ont appelée *Porcellia*.

Les especes de *Salade-de-Porc* & leurs varietés sont,

1. *Hypochoeris vulgaris, major. Hypochoeris, Porcellia. Tabern. Icon. 179. Item, Hieracium Macrorrhizon. Ejusd. Icon. 183. Hieracium minus, Dentis-Leonis folio, subaspero. B. Pin. 127. I. R. H. 470. Item, Hieracium Dentis-Leonis folio obtuso, majus. B. Pin. 127. I. R. H. 470. Hieracium longius radiculatum. R. Hist. 1. 230. Hieracium minus, Hyoseridis latifoliae facie. H. Eyst.*
- j. Eadem foliorum lobis pilaris palmulae ferè similibus.
- ij. Eadem Asphodeli radice. *Hieracium Dentis-Leonis folio, bulbosum. B. Pin. 127. Prod. 63. I. R. H. 470.*
2. *Hypochoeris Chondrillae folio, parvo flore. Hieracium minus, Dentis-Leonis folio, oblongo, glabro. B. Pin. 127. I. R. H. 470. R. Hist. 1. 129. Hist. Ox. 3. 68. n. 38. Hieracium parvum, in arenosis nascens, seminum pappis densius radiatis. R. Syn. 73. Hierac. annuum, glabrum, squamoso calyce, caule sub capite turgidiorè & fistuloso. Hist. Ox. 3. 63. n. 1. Item, Hieracium alterum levius, minimum. Col. 2. 28. Hist. Ox. 3. 63. n. 2.*
- j. Eadem capite prolifero.
3. *Hypochoeris hirsuta, Endiviae folio, magno flore. Hie-*

- racium Alpinum, latifolium, hirsutiè incanum, flore magno.* B. Pin. 128. I. R. H. 472. *Dens-Leonis fol. integris, caule raris foliis vestito, monanthos.* R. Hist. 1. 244. n. 2. Item, *Hieracium 1, latifolium Clusii.* R. Hist. 1. 239. n. 7.
- j. *Eadem folio maculato. Hieracium Alpin. latifol. maculatum, hirsutiè incanum, fl. magno.* B. Pin. 128. I. R. H. 472. Forcé *Hieracium Alpestre, majus, Endiviæ planæ fol. longis, maculis ferrugineis aspersis.* Hist. Ox. 3. 64. n. 11.
4. *Hypochoeris non ramosa, Endiviæ folio, prælongo, monanthos. Hieracium latifolium, Pontanum, præaltum, glabrum, Endiviæ folio.* Bocc. Mus. 2. 148. Tab. 113. R. Hist. 3. 142. n. 59.
5. *Hypochoeris Hieracii barbati folio, calyce hispido. Hieracium Alpinum, Dentis-Leonis folio, acuto, piloso, prociſso, scissisque capitulis pungenti lanugine obſitis.* H. Cath. 95. R. Hist. 3. 146. n. 89.

Catananche. Cupidone.

Genre IV.

La tige de la *Cupidone* porte des fleurs dont le calice Fig. 56. est écailleux. Le placenta est hérissé de poils entre lesquels sont nichés des ovaires ordinairement velus, & dont la tête de chacun est ornée d'une couronne antique. La Fig. 11. représente un des ovaires de la première & de la seconde espèce de ce genre. La couronne des ovaires de la troisième espèce a beaucoup plus de rayons, mais ils sont plus étroits.

Catananche est composé des mots Grecs *αἰνή*, proposition qui, dans la composition où elle entre, signifie perfection, consommation; & de *ἀνάγκη*, vis, force, violence: comme si on disoit, *Plante qui force ou met dans la nécessité absolue d'aimer.* Etymologie.

Les espèces de *Cupidone* & leurs variétés sont,

1. *Catananche cærulea, semi-flosculorum ordine simplici, Catananche quorundam* Lugd. 1190. I. R. H. 478. Xc.

ranthemum Sefamoïdes, Coronopi folio, flore cæruleo. Pluk. Alm. 395.

- j. Eadem semistlosculorum ordine multiplici. *Catanance flore pleno, cæruleo. I. R. H. 478.*
2. *Catananche lutea, longo, nervoso, dentatoque folio, Catanance flore luteo, latiore folio. I. R. H. 478. Stabe Plantaginis folio. Pr. Alp. Exot. 286. Chondrilla Cyanoides, lutea, Coronopi folio non diviso. Barr. Icon. 1135. & Bocc. Mus. 2. 21. Tab. 7. & 66. falso sub titulo Alysson incan. Creticum, filiquâ utriculatâ.*
- j. Eadem angustiore folio. *Catanance fl. luteo, angustiore folio. I. R. H. 478.*
3. *Catananche lutea, foliis variè incisis. Scorzonera Græca saxatilis, & maritima, fol. variè laciniatis. Cor. I. R. H. 36. & Voyage du Levant. 1. 223. cum Fig.*

Genre V.

Cichorium. Chicorée.

La tige de la *Chicorée* est accompagnée de fleurs dont le calice est double, ou garni d'un simple chaton. Le placenta est chargé de bales, entre lesquelles sont nichés des ovaires *Fig. 9. & 10.* qui portent chacun sur leur tête un bandeau crenelé, ou une couronne antique & dont les pointes sont ordinairement fort petites. On peut ajoûter que la plupart des fleurs sont comme immédiatement attachées le long des tiges.

Etymologie.

Cichorium, *κίχριον* ou *κίχλειον*, suivant quelques uns, est un terme Egyptien dont il seroit par conséquent difficile de donner l'étymologie. Quelques autres prétendent qu'il est Grec & composé de *κίω*, vado, je vais ou je marche; & de *χόριον*, ager, champs; parce que la première espèce de ce genre étant commune dans les champs, & sur-tout le long des chemins, semble marcher avec les voyageurs. Enfin il y en a qui veulent que *κίχριον* vienne de *κίχρω*, invenio, je trouve; comme si on disoit, *Plante qui se trouve presque par-tout.*

Les

Les especes de Chicorée & leurs variétés sont,

1. *Cichorium sylvestre* sive *officinatum*, flore cæruleo.
B. Pin. 126. I. R. H. 479. Item, *Cichorium sativum*.
B. Pin. 125. I. R. H. 479. *Cichorium sylvestre & sativum*. J. B. 2. l. 24. p. 1007.

Hujusce speciei varietates sunt,

- j. *Cichorium sylvestre & officinarum*, flore cærulescente.
- ij. *Cichorium sylvestre*, flore roseo. B. Pin. 126. I. R. H. 479.
- iiij. *Cichorium sylvestre*, flore albo. B. Pin. 126. I. R. H. 479. Item, *Cichorium sativum*, flore albo. B. Pin. 125. I. R. H. 479.
- iv. *Cichorium sylvestre & officinarum*, flore cæruleo, semisflosculis profundè laciniatis. *Cichorium sativum*, *florum semisflosculis laciniatis*. I. R. H. 479.
- v. Idem flore albo, semisflosculis profundè laciniatis.
- vj. *Cichorium sylvestre & officinarum*, foliis maculis lividis notatis.
- vij. *Cichorium sylvestre*, folio prorsus integro. B. Pin. 125. I. R. H. 479.
- viiij. *Cichorium montrosus*, caule lato. Thom. Barth. in A. M. D. vol. 2. Obs. 130.
2. *Cichorium sylvestre* cæruleum, hirsutum, Centauroïde folio. H. Cath. 50. R. Hist. 3. 150. n. 10.
3. *Cichorium peregrinum*, aut Januense, altius radicum, laciniato folio. H. Cath. 50. R. Hist. 3. 150. n. 9.
4. *Cichorium sylvestre*, annuum & lactarium. H. Cath. Supp. 3.
5. *Cichorium latifolium*, Intybus & Endivia dictum, flore cæruleo. *Cichorium latifolium* s. *Endivia vulgaris*. I. R. H. 479. *Intybum sativum*, *latifolium* Fuchsf. 677.
- j. Idem flore albo. *Cichorium latifolium* s. *Endivia vulgaris*, floribus candidis. I. R. H. 479.
- ij. Idem flore roseo.

Mem. 1721.

E c

6. *Cichorium angustifolium*, *Intybus* & *Endivia dictum*, fl. cæruleo. *Cichorium angustifolium* s. *Endivia vulgaris*. I. R. H. 479. *Intybum sativum angustifolium*. Fuchs. 678.
 j. Idem flore albo. *Cichorium angustifolium* s. *Endivia angustifolia*, flore albo. I. R. H. 479.
 7. *Cichorium crispum*, latifolium. *Cichorium crispum*. I. R. H. 479.
 8. *Cichorium crispum*, angustifolium. Boerh. Ind. alt. 1; 91. n. 6.
 9. *Cichorium aculeatum*, flore cæruleo. *Cichorium spinosum*, *Creticum*. B. Prod. 62. I. R. H. 479.
 j. Idem flore albo. *Cichorium spinosum*, flore albo. Cor. I. R. H. 36.
 ij. Idem non aculeatum, ex femine aculeati degener. *Cichorium ex femine Cretici degener*, seu *spinis carens*. I. R. H. 479.

Genre VI.

Scolymus. Epine-jaune.

La tige de l'*Epine jaune* porte des fleurs dont le calice est écailleux, & ordinairement plongé dans une fraise de feuilles armée de piquants. Le placenta est conique & chargé de bales taillées en cuilleron. Chaque bale Fig. 41. est un fourreau qui contient un ovaire, a Fig. 42. applati, ou coupé en tiers de Poire, & dont la tête est ornée d'un toupet de pointes presque imperceptibles. On peut ajouter que les feuilles des especes & les aîles dont la tige est ordinairement garnie, sont bordées d'aiguillons.

Etymologie.

Scolymus vient ou de *σκολύπτω*, lacero, je déchire; parce que les Plantes de ce genre sont armées de piquants qui peuvent déchirer les passants; ou de *σκολος*, fudes præusta, pieu endurci au feu; parce que ces piquants sont durs & roides comme des pointes de pieu.

Les especes d'*Epine-jaune* sont,

1. *Scolymus Chrysanthemos*. B. Pin. 384. I. R. H. 380.
Scolymus Theophrasti, *Hispanicus*. Clus. Hist. cliij.

2. *Scolymus Chrysanthemus*, *Africanus*, *procërior*. H. R. Par. 164. *J. R. H.* 480. *Carduus Sisulus*, *Chrysanthemus*, *procërior*, *caule. eduli*. R. Hist. 1. 258. *Carduus Chrysanthemus*, *præaltus*, *Cardui Benedicti capitulis*. H. Cath. 36.
3. *Scolymus Chrysanthemus*, *perennis*, *Ægyptiacus*, *ferocior*. D. Lippi.
4. *Scolymus Chrysanthemus*, *annuus*. Ac. R. Par. 111. *J. R. H.* 480. *Scolymus Theophrasti*, *Narbonensis*. Clus. Hist. cliij.

EXPLICATION DES FIGURES
appartenantes aux Plantes Chicoracées.

PLANCHE I.

Figures

1. Fleur de la seconde espece de *Rhagadiolus*.
2. Fleur de la première espece de *Prenanthes*.
3. Fleur de la première espece de *Taraxaconoïdes*.
4. Demi-fleuron de la première espece de *Cichorium*.
5. Demi-fleuron de la fleur Fig. 2. grossi, & dont la langue *d* est roulée en volute. *a*, marque la trompe de l'ovaire *f*. *b*, la gaine formée par l'union des cinq testicules. *c*, les supports des testicules. *e*, la couronne de l'ovaire *f*, dans laquelle est plongée le tuyau du demi-fleuron. *f*, l'ovaire.
6. Demi-fleuron dont le bout de la langue n'est point denté, mais creusé en sabot. Tels sont les demi-fleurons de la douzième espece de *Sonchus*, & ceux de la quatorzième espece de *Lactuca*.
7. Demi-fleuron, dont la langue est laciniée : accident qui n'arrive, que je sçache, qu'aux demi-fleurons de la première espece de *Cichorium*.
8. Ovaire de *Lampfana* Dod. Pempt.
9. } Ovaires de la première espece de *Cichorium*, vus de
10. } deux sens differents.

Figures

11. Ovaire de la première espece de *Catananche*.
12. a, ovaire des cinq premières especes de *Dens-Leonis*;
b, filet qui s'élève de la tête de cet ovaire. c, la
couronne de poils.
13. Ovaire du premier *Tragopogon*, & sur le haut bout
duquel étoit posée la couronne de plumes Fig. 14.
14. Couronne de plumes dont l'ouverture, a, recevoit le
haut bout b de l'ovaire Fig. 13. ou 15. ou 16.
15. Ovaire de la seconde espece de *Tragopogonoïdes*, dé-
pourvu de sa couronne de plumes Fig. 14.
16. Ovaire de la première espece de *Scorzonera*, dénué
de sa couronne Fig. 14.
17. Ovaire de la vingt-cinquième espece de *Lactuca*.
18. Couronne de poils telle que la portent les ovaires de
la *Pilosella*, d'*Hieracium*, d'*Hieracioides*, de *Prenan-
thes*, de *Chondrilla*, & de plusieurs autres genres.
19. Ovaire de la vingtième espece d'*Hieracioides*.
20. Ovaire du premier *Eriophorus*.
21. Ovaire de l'*Hypochoeris vulgaris*.
22. Ovaire plus grand que nature, fait d'après celui du
cinquième *Sonchus*.
23. Ovaire plus grand que nature, fait d'après celui de la
première espece de *Crepis*.
24. Couronne antique en forme d'étoile dont les pointes
sont entremêlées de poils. Cette couronne est faite
sur celle de la seconde & de la troisième sorte d'ovai-
res de notre second *Taraxacum*.
25. Ovaire de la quatrième espece d'*Helminthotheca*.
26. Ovaire de la seconde espece d'*Helminthotheca*.
27. Un des ovaires qui remplissent la capacité du calice
de la première espece de *Zacintha*.
28. Une des bales dont est chargé le placenta de l'*Hypo-
choeris vulgaris*.
29. } Les deux sortes d'ovaires de la première espece de
30. } *Rhagadioloides*.

Figures

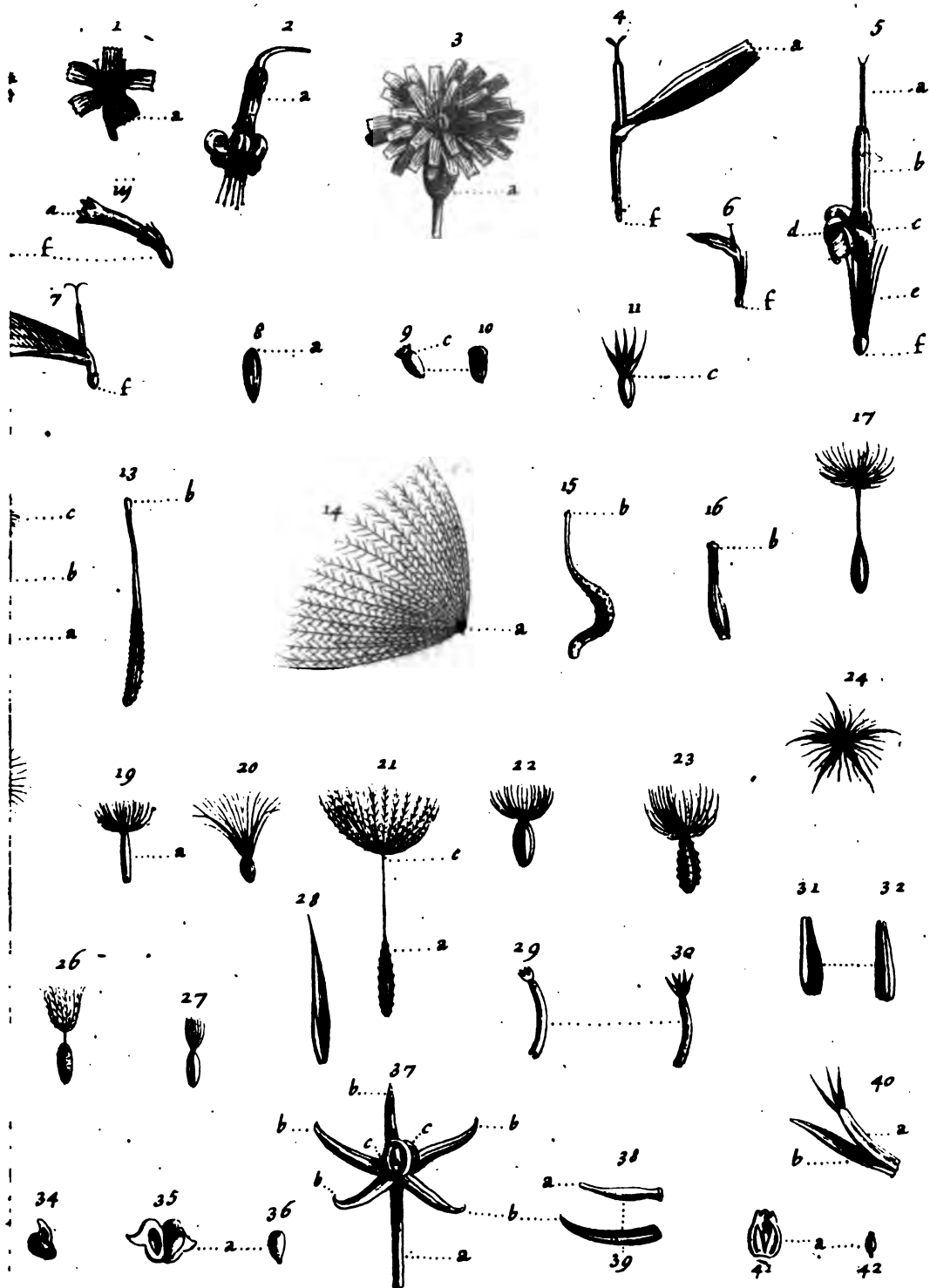
31. } Seconde sorte d'ovaires de la seconde espece de *Taraxacnastrum* dénués de leur couronne Fig. 24. &
32. } dont l'un, Fig. 31. presente sa partie concave, &
l'autre, Fig. 32. sa partie convexe.
33. Calice de la premiere espece de *Zacintha*, tel qu'il se trouve lorsque les ovaires sont meurs.
34. Une des côtes du calice Fig. 33.
35. La même côte Fig. 34. grossie & fendue selon sa longueur, en deux parties égales, entre lesquelles se voit l'ovaire, a, qui étoit exactement renfermé dans la cavité de cette côte.
36. Ovaire à tête nue, & dépouillé de la côte Fig. 34. ou 35. qui lui servoit comme de capsule.
37. Cette Figure represente l'étoile que forme le calice du second *Rhagadiolus*. a, est le pedicule du calice. bbbb, les rayons de l'étoile dans chacun desquels est enchassé un ovaire Fig. 38. cc, representent deux ovaires en forme de cornes crochües.
38. } La Fig. 38. represente un ovaire, a, du second *Rhagadiolus*, & b Fig. 39. est un rayon creusé en gouttiere dans laquelle l'ovaire, a, étoit enchassé.
39. }
40. Autre ovaire de nôtre second *Taraxacnastrum*, fait d'après un de ceux que nous appellons de la premiere sorte. b, est une des découpures du calice, laquelle est creusée en gouttiere. Dans cette gouttiere, étoit couché de toute sa longueur l'ovaire, a; mais d'où on la relevé à demi.
41. Une des bales dont le placenta du *Scolymus* est chargé, & dans la duplicature de laquelle est niché un ovaire, a.
42. Ovaire de la premiere espece de *Scolymus*, dégagé de la bale Fig. 41. dans la duplicature de laquelle il étoit logé.

P L A N C H E I I.

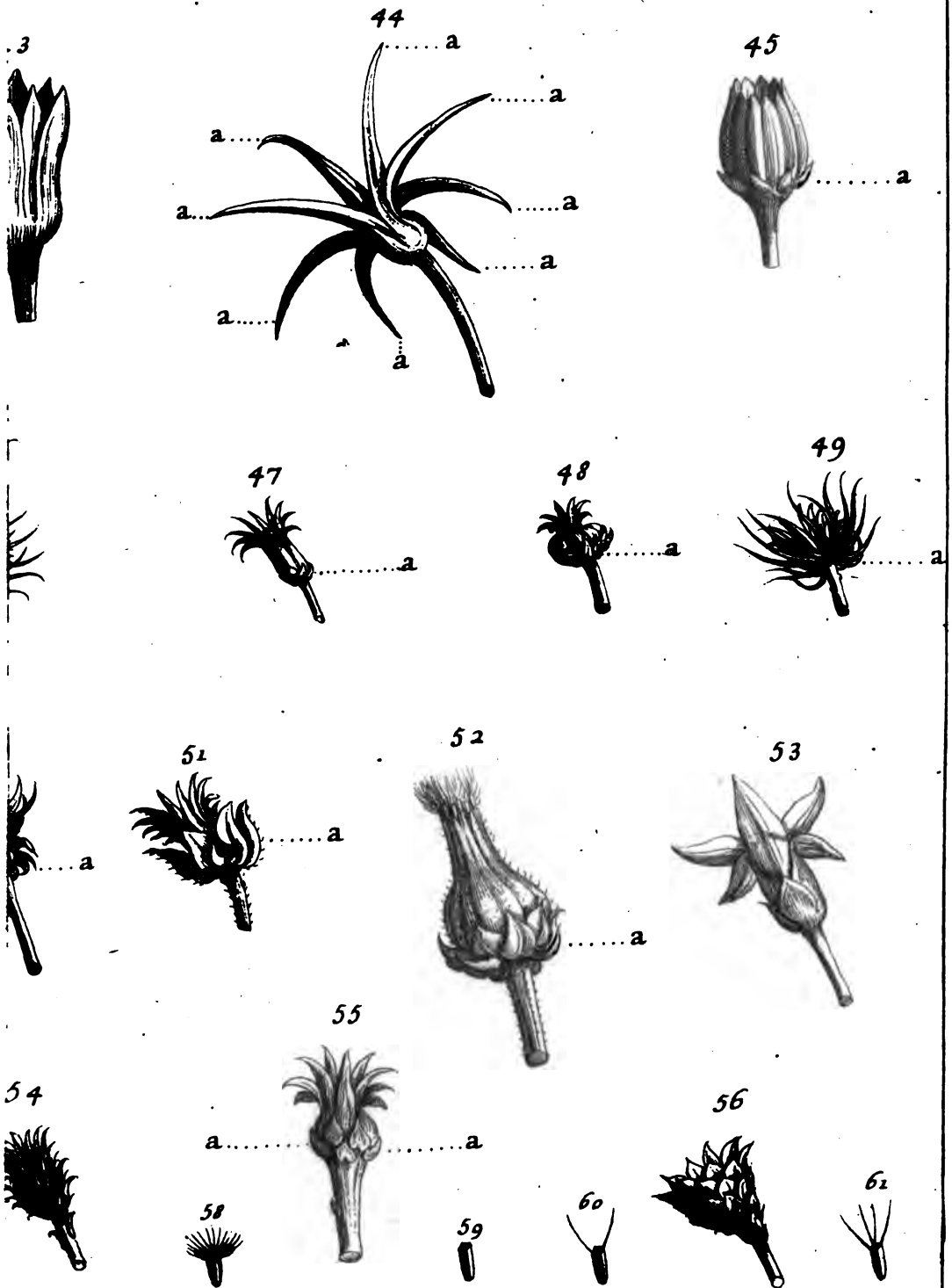
Sur laquelle sont représentées les différentes sortes de calices
qu'on a remarqué dans les diverses especes
de Chicoracées.

Figures

43. Calice simple, & qui represente celui du premier *Tragopogonoïdes*, après que la fleur est passée.
44. Calice du quatrième *Tragopogon* vû en dessous, & dans le temps que la fleur est épanouïe.
45. Calice dont la base est garnie d'un chaton, a, à pointes de couronne antique. Ce calice est celui du second *Taraxacomastrum*, en l'état qu'il se trouve lorsque la fleur est passée.
46. Calice plongé dans une espece de vase barbu & à claires voyes. Tels sont les calices de la 29. 30. & 31^{me}. especes d'*Hieracium*.
47. Calice de la vingtième espece d'*Hieracioïdes* vû de profil, & fait dans le temps que la fleur est épanouïe. Sa base est garnie d'un chaton, a.
48. Calice de la première *Zacintha*, tel qu'il se trouve pendant que la fleur est épanouïe.
49. Calice vû par derriere. C'est le même que celui qui est vû par devant Fig. 46.
50. Calice des cinq premières especes de *Dens-Leonis* vû de profil, & fait dans le temps que la fleur est épanouïe.
51. Calice plongé dans une fraise de feuilles, a, vû de profil, & fait d'après celui de nôtre première espece d'*Helminthotheca*, lorsque la fleur étoit épanouïe.
52. Calice à côtes de Melon, & dont la base est garnie d'un chaton sec & écailleux, a. Ce calice represente celui de nôtre première espece d'*Hieracioïdes*, lorsque les ovaires qu'il contient sont presque meurs.
53. Calice écailleux, vû de profil, & fait d'après celui de la première *Scorfonere*, pendant que la fleur étoit épanouïe.



Figures appartenantes aux plantes Chicoracées.



ite des figures appartenantes aux plantes Chicoracées.

Figures

54. Calice écaillé vu de profil, & fait d'après celui du quarante-neuvième *Hieracium*, lorsque la fleur étoit épanouie.
55. Calice de la première espèce de *Crepis* vu de profil, & fait dans le temps que la fleur étoit épanouie. La base des écailles, a, a, est échancrée en cœur.
56. Autre calice écaillé, vu de profil, & fait d'après celui de la première espèce de *Catananche*, lorsque la fleur étoit épanouie.
57. Ovaire grossi, & fait d'après un de ceux de la vingt-quatrième espèce d'*Hieracium*.
58. Ovaire en forme de cône renversé, & chargé d'une couronne de poils. Tels sont les ovaires de quelques espèces d'*Hieracium*.
59. } Ces trois ovaires différents, en ce que le premier a
60. } la tête nue, que le second l'a chargée de deux poils,
61. } & le troisième de quatre, se rencontrent souvent dans un même calice. Tels sont les ovaires de la 29.
30. & 31^{me}. espèces d'*Hieracium*; mais que l'on a faits plus gros que nature.

TABLE des XXVI. Genres contenus dans cette troisième Classe.

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Achyrophorus</i> 213. | 8. <i>Helminthotheca</i> ... 205. |
| 2. <i>Catananche</i> 215. | 9. <i>Hieracioides</i> 188. |
| 3. <i>Cichorium</i> 216. | 10. <i>Hieracium</i> 182. |
| 4. <i>Chondrilla</i> 194. | 11. <i>Hypochoeris</i> 214. |
| 5. <i>Crepis</i> 195. | 12. <i>Lactuca</i> 198. |
| 6. <i>Dens-Leonis</i> 176. | 13. <i>Lampfana</i> 210. |
| 7. <i>Eriophorus</i> 212. | 14. <i>Pilosella</i> 180. |
| | 15. <i>Prenanthes</i> 193. |

224 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 16. <i>Rhagadioloïdes</i> ... 201. | 22. <i>Taraxacomastrum</i> . 179. |
| 17. <i>Rhagadiolus</i> 211. | 23. <i>Taraxaconoïdes</i> .. 178. |
| | 24. <i>Tragopogon</i> 202. |
| 18. <i>Scolymus</i> 218. | 25. <i>Tragopogonoïdes</i> . 204. |
| 19. <i>Scorzoneroïdes</i> ... 209. | |
| 20. <i>Scorzonera</i> 207. | 26. <i>Zacintha</i> 201. |
| 21. <i>Sonchus</i> 196. | |

MOYEN DE METTRE LES CARROSSES

& les Brelines en état de passer par des chemins plus étroits que les chemins ordinaires, & de se tirer plus aisément des ornières profondes.

Par M. DE REAUMUR.

21 Janv.
1721.

UN changement assés léger, que j'ai fait faire à des Rouës, m'a donné le moyen de me tirer sans peine de chemins où je n'étois trouvé très embarrassé. Il n'est rien de plus simple que l'expédient auquel j'ai eu recours, mais comme il peut être utile à ceux qui auront à passer dans leurs voitures par de pareils chemins, je n'hésite point à le communiquer au public. Les inventions d'usage, quelques petites qu'elles soient, me paroissent être celles dont nous devons le moins négliger de lui faire part. Dans un voyage que je fis l'an passé en bas Poitou, l'Essieu des petites Rouës de ma Breline étoit continuellement acroché; pendant plus de dix lieues de traverse, il me falloit d'instant en instant faire élargir le chemin; je n'avançois qu'avec le secours de Pionniers. Ces sortes de chemins sont creux, leurs bords sont en talus; les Chârettes y passent aisément, parce que l'Essieu de leurs Rouës étant assés élevé, il rencontre, comme il en a besoin, une voye beaucoup plus large que celle des jantes. Les Essieux des grandes Rouës de Carrosse & de Breline y passent avec la même facilité; mais

mais les Essieux des petites Rouës se trouvent arrêtés, ils se présentent à une hauteur où le chemin est plus étroit. Ayant à repasser cette année dans les mêmes chemins, j'ai cherché un expédient qui m'épargnât les peines que j'avois eûes l'année précédente. Celui qui s'offroit le plus naturellement étoit de donner à la voiture quatre grandes Rouës, mais c'étoit bien du fracas; il falloit pour cela faire faire un train tout nouveau, faire construire une voiture dont on n'eût pû presque se servir que dans les chemins difficiles; ailleurs elle eût semblé d'une figure trop différente des autres. Quand on ne veut pas paroître extraordinaire, on doit suivre à peu-près la mode en chaque chose. Il me vint ensuite dans l'idée un moyen beaucoup moins composé, & qui m'a parfaitement réussi. Les petites Rouës ne demandent pas une voye plus large que les grandes Rouës; quelque inclinaison qu'ayent les bords des chemins, elles passeroient par-tout où les autres peuvent passer, si le bout de leur Essieu ne faillloit point, ou faillloit peu par les jantes, si ce plan se trouvoit dans le plan vertical qui passe par le bord extérieur de toutes les jantes. Or il me parut qu'on pouvoit accourcir l'Essieu presque jusqu'à ce point, sans diminuer sensiblement la voye des petites Rouës. Les Moyeux des Rouës saillent beaucoup par de-là les jantes *; * Fig. 1: on leur a donné cette saillie, peut-être pour augmenter leur force, ou pour quelqu'autre raison que je n'examine point encore, peut-être aussi pour l'ornement; je crûs que sans affoiblir trop le Moyeu, on pourroit lui retrancher beaucoup de cette partie saillante, & je m'embarrassois peu de rendre la figure de mes Rouës un peu moins gracieuse.

Selon cette idée, je fis faire des petites Rouës * dont le * Fig. 2i. Moyeu étoit d'environ cinq pouces & demi plus court que les Moyeux de ces sortes de Rouës ne le sont ordinairement; je fis retrancher quatre pouces & demi, & un peu plus à la partie de ce Moyeu *, qui est extérieure à la voi- * Fig. 2. A. ture, & je fis retrancher à l'autre côté un demi pouce. Au moyen de cet accourcissement du Moyeu, j'ai pû donner

à mes petites Rouës un Essieu d'onze pouces plus court que les essieux ordinaires. Les chemins qui auroient été trop étroits d'onze pouces sont donc devenus, par ce changement d'essieu, des chemins assés larges, & c'est beaucoup que de gagner onze pouces sur la largeur des chemins. J'en ai senti cette année tout l'avantage; j'ai passé par les mêmes chemins par où je passai l'an passé, & par d'autres chemins pareils, sans avoir été accroché une seule fois, au lieu que l'an passé je l'étois continuellement.

Ce qui semblera d'abord y avoir de plus à craindre de ce retranchement fait au Moyeu, est comme je l'ai déjà dit en passant, de le trop affoiblir. Mais il est aisé de lui rendre plus de force qu'on ne lui en ôte. La partie extérieure qui reste en dehors des rays, a encore plus de longueur qu'il n'en faut pour recevoir une frette de fer plus large que celles qu'on y met ordinairement*. Si non seulement on la fait plus large, mais qu'on la fasse une ou deux fois plus épaisse que les frettes ordinaires, le Moyeu sera au moins aussi solide que s'il étoit plus long. Je ne parle qu'après l'expérience. J'ai mené mes petites Rouës, à Moyeu raccourci, à plus de six vingt lieues d'ici, dans des chemins très mauvais; j'en ai trouvé où il y avoit des roches bien propres à éprouver des Rouës; les Moyeux de mes petites Rouës ne m'ont paru en avoir souffert en aucune façon. Ils n'avoient pourtant pas des frettes aussi fortes que je les avois souhaitées; le haut prix où étoit le fer, lorsque je fis faire mes Rouës, fut cause apparemment que le Charron épargna la matière.

Mais j'avertirai qu'au lieu qu'on donne ordinairement dix rays aux petites Rouës, le Charron jugea à propos de n'en donner que huit à celles-ci; j'approuvai son idée. Nous songions à ménager la force de notre Moyeu, on lui en ôte d'autant plus qu'on y perce plus de trous; d'ailleurs les petites Rouës à huit rays sont d'un bon usage, les Cochers même les préférèrent aux autres, parce qu'elles sont plus aisées à laver.

A l'égard du retranchement que j'ai fait faire au bout

interieur du Moyeu, comme il n'étoit que d'un demi-pouce, ou peu davantage, il n'étoit pas assés considerable pour empêcher les grandes Rouës de suivre, comme elles le doivent, la voye des petites Rouës; la voye de ces petites Rouës étoit sensiblement la même que celle des grandes.

L'utilité de ce retranchement fait aux Moyeux des petites rouës ne se borne pas aux chemins étroits, elle s'étend à tous les mauvais chemins. On sçait que l'essieu des petites rouës laboure, quand les ornieres sont profondes. Aussi ceux qui ont à faire de longs voyages dans des chemins rompus, donnent plus de diametre aux petites rouës que n'en ont celles qui n'ont à rouler que dans les Villes ou aux environs. Les petites rouës des Carosses de voiture sont plus hautes que les petites rouës ordinaires. Mais les nôtres, à moyeu raccourci, ne labourent que très rarement : comme le bout de l'essieu se trouve presque dans le plan des jantes, il ne rencontre pas le bord extérieur de l'orniere pour peu qu'elle ait de largeur. Il est clair encore que nos rouës tiennent moins dans ces terribles borbiers où elles enfoncent jusqu'au moyeu ; dès que le volume du moyeu, qui se trouve dans la bouë, est moindre, la résistance à vaincre est moindre aussi.

Je crois même que cette construction de Rouë auroit pour Paris des avantages qui vaudroient bien ceux dont nous venons de parler, si on l'étendoit jusques aux grandes rotës des Carrosses ; sûrement les embarras seroient moins frequents. Les ruës de Paris n'ont pas été faites pour le grand nombre de voitures qui y roulent aujourd'hui ; puisqu'on ne peut élargir les ruës, il seroit bon de faire en sorte que les voitures pussent passer avec moins de place ; c'est ce que produiroit l'accourcissement des moyeux, ou, ce qui est la même chose, des essieux. Chaque Carrosse épargnant par-là près d'onze pouces de terrain, à la rencontre de deux Carrosses, les Cochers auroient 22. pouces de plus pour se dégager ; dans les doubles files quatre Carrosses se trouveroient dans le même cas que si la ruë avoit 44.

pouces de plus. Or combien éviteroit-on d'embaras avec 44. pouces, ou même 22. pouces de largeur de plus, pendant qu'un pouce ou deux de facilité suffisent souvent aux Cochers de Paris, adroits comme ils sont, pour les mettre en état de se dégager.

Cet accourcissement sembleroit encore avoir un avantage, ce seroit de diminuer les frottements de l'essieu contre le moyeu, parce qu'il diminuë les surfaces sur lesquelles ces frottements ont coûtume de se faire. Mais ce n'est pas un avantage qu'il faille trop faire valoir. Outre que quand les pressions restent les mêmes, il n'est pas prouvé que les frottements diminüent touûjours par la diminution des surfaces, qu'il y a même des experiences qui paroissent établir le contraire dans des cas où le nôtre pourroit revenir; outre cela, dis-je, c'est qu'il y a une utilité réelle à faire tomber la résistance que le moyeu a à tourner sur une plus grande partie de l'essieu; de là même naît le plus grand des inconveniens qu'ait le raccourcissement que nous proposons. La conservation des essieux merite attention, & les essieux doivent moins durer, lorsque les moyeux sont plus courts. On sçait que les pressions continuelles du moyeu contre le dessous de l'essieu l'appâtissent peu à peu par dessous; or lorsque la même quantité de pression est distribuée sur une surface moindre, la partie de la pression qui tombe sur chacun des points de la surface est plus grande. Dés que le moyeu est plus court, il presse donc plus fortement tous les points de l'essieu sur lesquels il s'applique; parce qu'il s'applique sur un moindre nombre de ces points; l'essieu en doit donc être usé, applati par dessous, plus vite que si le moyeu avoit plus de longueur. Je crois aussi en avoir fait l'épreuve; j'ai trouvé l'essieu de mes petites rouës, à moyeu raccourci, plus affoibli qu'il ne devoit l'être après le voyage où il m'a servi. J'en attribuai d'abord uniquement la cause à la grande quantité de sable, nouvellement rapporté sur la levée de la Loire, sur laquelle j'avois passé; je crûs qu'il étoit entré de ce sable dans les moyeux,

& qu'il avoit usé mon essieu. Mais tout bien considéré, le peu de longueur du moyeu y a probablement eu plus de part que le fable.

C'est aussi là, à mon avis, le plus grand mal que puisse produire le retranchement fait à nos moyeux, mais ce mal paroîtra plus que compensé, par les avantages qu'on en retire, à ceux qui auront à passer par des chemins difficiles, & d'ailleurs il n'est pas sans remède; le remède même n'est pas bien difficile pour les essieux des petites rouës. Il n'y a qu'à allonger la partie interieure du moyeu * d'à peu-
 * Fig. 3.
 M.
 prés autant qu'on a raccourci sa partie exterieure; alors le frottement se fera sur l'essieu dans une surface à peu-près égale à celle des moyeux ordinaires. Il reste seulement à trouver place à cette partie dont nous voulons qu'on allonge le moyeu par dedans; & on la lui trouvera en raccourcissant un peu la sellete & l'encasture, ce qu'on peut faire sans inconvenient.

Si malgré le raccourcissement de ces derneres pieces, on vouloit ensuite remettre à la voiture un essieu & des rouës ordinaires pour rouler dans Paris, & en general dans les Villes, on le pourroit aisément, en ajoutant une espece de rondelle de bois contre chaque bout des pieces raccourcies. Il y auroit mille manieres de faire ces rondelles, de les assujettir avec des vis, soit contre les pieces de bois du train, soit contre l'essieu. Ce n'est pas un détail qui doit nous arrêter, il n'arrêtera pas les ouvriers.

Il ne seroit pas si facile de donner cette structure aux grandes rouës de Brelines; je veux dire qu'il ne seroit pas si aisé d'allonger en dedans leur moyeu de ce qu'on l'auroit raccourci par dehors, & de menager une place à la partie ajoutée; dans la disposition presente des pieces de ces voitures, on est gêné par les brancards. Mais après tout quand on se contenteroit de retrancher à la partie exterieure de leurs moyeux, sans rien ajouter à leur partie interieure, il n'y auroit pas grand inconvenient. Les essieux des grandes rouës de Carrosse & de Breline ne sont pas usés aussi vite

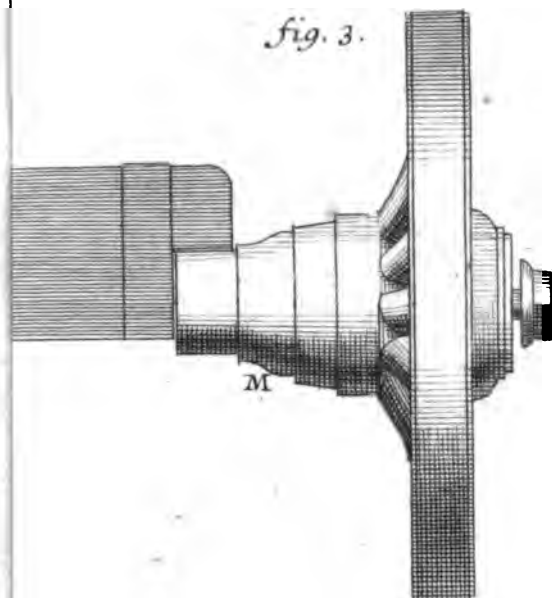
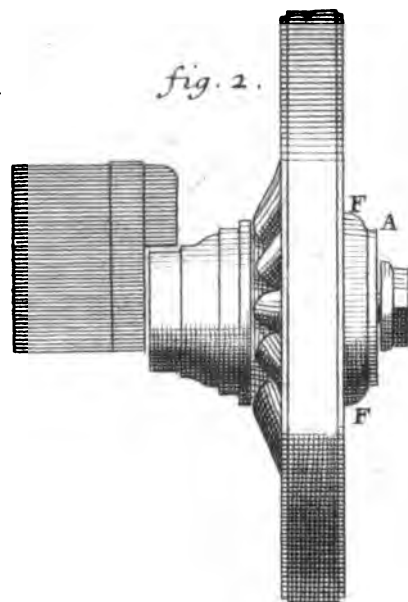
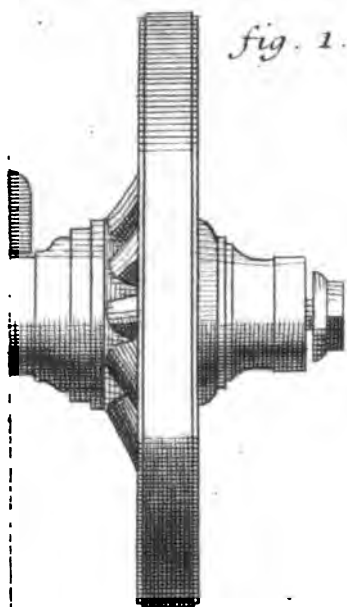
par les frottements que ceux des petites rouës, parce qu'ils soutiennent dans le même temps un nombre de frottements moindre, dans le même rapport que le nombre des tours des grandes rouës est moindre que celui des tours des petites rouës.

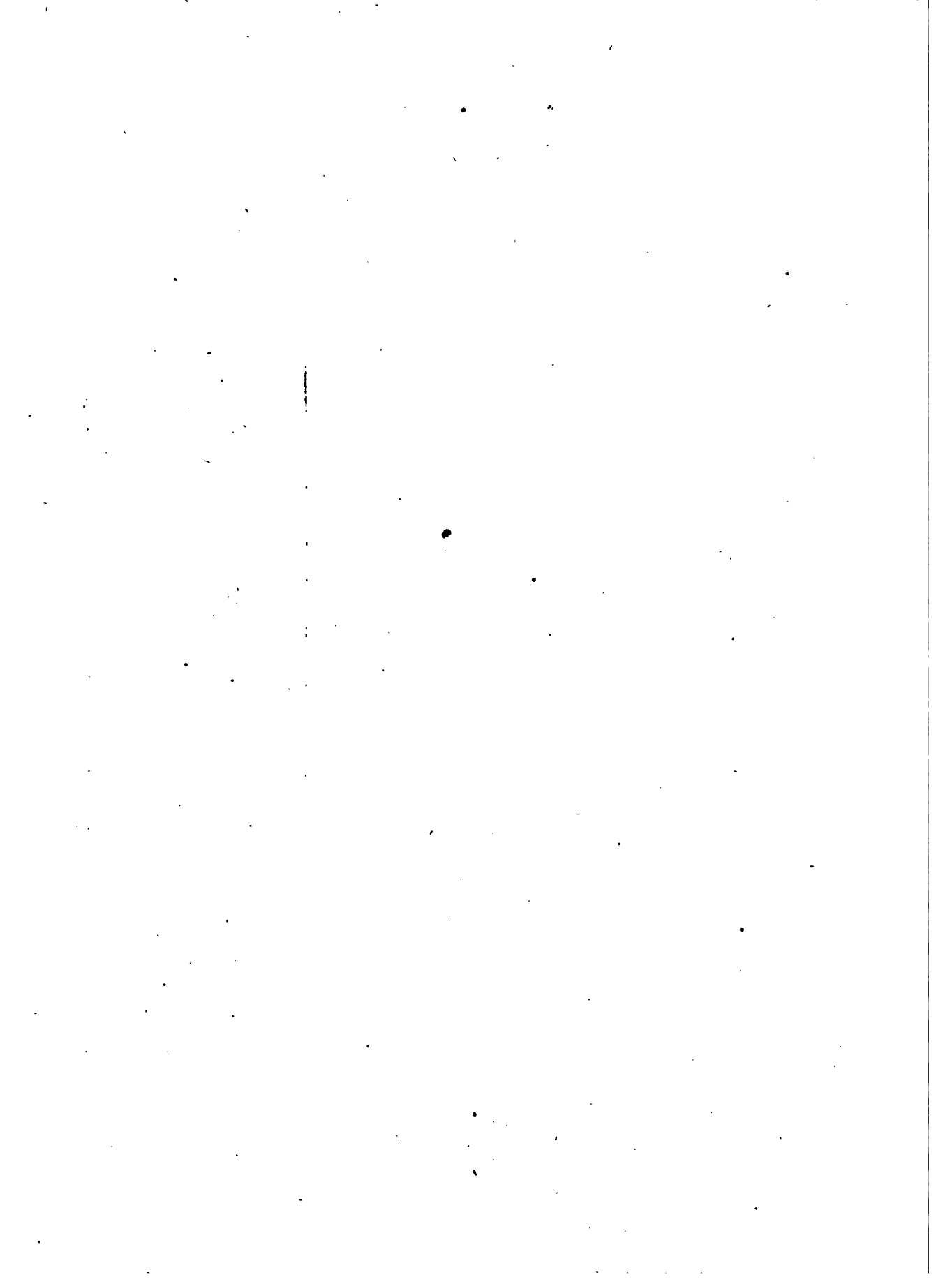
C'est sur-tout aux Charrettes destinées à porter de grands poids à qui il importe d'avoir de longs & forts moyeux : mais aussi il importeroit au public qu'on fit un reglement qui obligeât de retrancher aux essieux des Charrettes qui roulent dans Paris tout ce que ces essieux ont de longueur de trop par de-là les moyeux. Il y a un grand nombre d'essieux de Charrettes qui sont dans ce cas, qui ne contribuent pas peu à rendre les embarras plus frequents.

Il y auroit un accident à craindre pour ceux qui feroient raccourcir les moyeux des grandes rouës de leurs Carrosses, avant que ce changement eût été fait aux voitures des autres. Les Carrosses à essieux raccourcis seroient exposés à avoir les rays de leurs rouës accrochées par les essieux à qui on auroit laissé la longueur ordinaire.

Mais ce qui fera le plus contre ces moyeux accourcis, ce sera leur figure. Jusqu'à ce que les yeux y soient accoutumés, elle paroîtra moins agréable, & ce n'est pas peu. On sacrifie assés souvent parmi nous une utilité réelle à un agrément imaginaire. On pourroit pourtant donner à ces moyeux une figure qui ne seroit pas difforme, & qui peut-être par la suite plairoit autant que celle de ce fuseau inutile qu'ils ont actuellement. Quoi-qu'il en soit de l'usage qu'on fera de ces Rouës à Paris, on ne sçauroit manquer de s'en trouver bien pour la campagne. Aussi à peine les miennes furent-elles faites, qu'on en demanda de pareilles à mon Charron, pour des Voitures destinées à aller en Province.







OBSERVATIONS
DE DEUX MÉTÉORES.

Par M. MARALDI.

ON a observé cette année deux grands Météores dans 23 Avril
l'espace de dix jours. Le premier qui a paru le 17 de 1721.
Fevrier pendant la nuit faisoit l'apparence d'une Aurore
étendue du côté du Nord depuis l'Orient jusqu'au cou-
chant d'Est. L'autre qui a été vû en plein jour le 27 du
même mois consistoit en quatre Arcs, & autant de Parelies
autour du Soleil.

Nous donnerons ici les Observations que nous avons
faites de ces deux phenomenes avec les principales circon-
stances qui les ont accompagnés.

Le Ciel qui avoit été couvert une partie du mois de
Fevrier se découvrit le 22 du même mois, pendant qu'il
regnoit un vent de Nord-est avec un grand froid. Le temps
continua de la même maniere jusqu'au 27; mais ce jour-
là l'air se trouva chargé de nuages rares blanchâtres, dont
le Ciel étoit également couvert, & qui cependant n'empê-
choient point de voir le Soleil, quoi-qu'un peu foiblement.

Dans cette disposition & temperature d'air on vit depuis
environ trois heures après midi jusqu'à quatre autour du
Soleil un Cercle presque entier large d'un degré environ,
concentrique au Soleil, dont le diametre avoit 45 degrés.
Ce Cercle étoit coloré de rouge, de jaune & de verdâtre
suivant cet ordre; le rouge étant dans la partie concave,
le jaune & le verdâtre vers l'extérieure, au contraire de
ce qui arrive dans l'Arc-en-Ciel interieur formé dans la
pluie par les rayons du Soleil, où le rouge est dans la
partie convexe, & le jaune vers sa partie concave.

Dans la largeur de ce Cercle, & à la distance d'environ

22 degrés du centre du Soleil, on voyoit deux Parelies, un à l'Orient, l'autre à l'Occident, élevés comme le Soleil à la même hauteur au dessus de l'horison.

C'étoient deux Lumieres vives blanchâtres comme l'argent, mêlées d'un peu de rouge & de jaune, ovales & de la largeur à peu-près du Cercle où elles étoient placées, leur diametre horifontal étant un peu plus grand que le vertical.

Ces Lumieres ou Parelies avoient chacun une queue opposée au Soleil, longue d'environ deux degrés, d'une lumiere éclatante comme celle du Parelle, mais qui alloit en s'affoiblissant vers les extremités; la queue du Parelle Oriental étoit un peu plus longue que celle de l'Occidental.

Outre ce Cercle coloré on en voyoit la moitié d'un autre concentrique au Soleil comme le premier qui en étoit deux fois plus éloigné, il avoit les couleurs rouge & jaune plus vives que celles de l'arc interieur, mais disposées de même à l'égard du Soleil.

A la sommité du demi-cercle exterior on voyoit un Arc renversé dont les extremités regardoient le Zenit. Ils faisoient l'apparence de deux Arcs appuyés l'un sur l'autre par leur partie convexe, & qui s'entrecoupoient ensemble. Dans la commune interfection on voyoit une Lumiere semblable à celle des deux Parelies dont on a parlé, hormis que celle-ci n'étoit pas si éclatante ni si bien terminée. Elle étoit fort ovale & sembloit formée par la commune interfection des deux arcs. L'Arc renversé a paru une portion de cercle dont le diametre étoit égal à celui sur lequel il étoit appuyé. Cet Arc renversé étoit uniforme, & conservoit par tout la même largeur, ayant des couleurs assés vives jusqu'à ses extremités qui étoient terminées dans le même Cercle horifontal.

Le Cercle interieur plus proche du Soleil dont on a parlé du commencement avoit aussi à sa sommité un Arc renversé avec un Parelle qui sembloit être formé comme le précédent par la commune interfection des deux arcs.

Il pa-

Il paroïssoit plus rond , plus terminé & d'une couleur plus vive que le Parelle qui étoit au sommet de l'Arc extérieur, mais moins brillant que les deux qui étoient aux côtés du Soleil.

Au contraire l'Arc adossé au Cercle intérieur n'étoit pas si bien coloré que l'extérieur, & il ne paroïssoit pas formé de même ; on auroit dit que c'étoient deux portions de cercle qui avoient chacune leur centre dans le Parelle horizontal, & dont le rayon étoit l'intervalle entre le Parelle horizontal & le vertical ; de sorte que les extrémités de cet Arc étoient tournées vers l'horison, au lieu que celles de l'extérieur regardoient le Zenit. Ces Arcs en sortant du Parelle vertical le plus proche du Soleil étoient étroits, mais ils s'élargissoient en s'en éloignant.

Au reste ces Arcs & ces Parelles étoient dans un continuél changement, & on auroit dit qu'ils alloient disparaître à tous moments, étant tantôt plus terminés, tantôt moins ; leurs couleurs étant quelquefois plus vives, quelquefois plus foibles. Il n'y a eu que les deux Parelles aux deux côtés du Soleil, & les deux Arcs extérieurs qui ont eu une durée plus constante.

On a remarqué que la lumière du Soleil étoit ordinairement plus foible dans le temps que les couleurs des Arcs & des Parelles étoient plus vives, & qu'elle étoit plus brillante quand la vivacité des couleurs diminueoit ; de sorte qu'elles ont disparu entièrement un peu après quatre heures, lorsque le Soleil étoit fort clair ; ce qui fait voir que les vapeurs répandues en l'air qui empêchoient de voir clairement le Soleil étoient la cause de ces apparences.

Bien que ces sortes de phénomènes ne soient pas ordinaires, nous en avons cependant plusieurs Observations faites en différents temps, & sur-tout dans le siècle passé, par plusieurs Observateurs exacts & curieux. Entre ces Observations, on en trouve de faites par Licostene, par Hevelius & par Zahn qui sont conformes dans la plupart des circonstances à celle que nous venons de rapporter ; car on

a vû dans les uns & dans les autres les deux Arcs concentriques au Soleil avec les deux autres renversés ; les deux Parelies avec leurs queues opposées au Soleil placés dans la largeur du Cercle interieur à chaque côté du Soleil , & dans le même Cercle parallele à l'horison ; les deux Parelies moins éclatants & moins terminés dans un même cercle vertical , les mêmes couleurs dans les Arcs , & placées de la même manière. Tout cela dans l'Observation de cette année n'est point différent de ce qui avoit été remarqué par les Anciens.

On trouve aussi parmi les Observations de ceux qui nous ont précédé plusieurs Parelies qui ne sont pas si conformes au nôtre , mais qui diffèrent dans leur nombre & dans celui des Arcs , & quelquefois même dans leur distance à l'égard du Soleil , quoi-que cette dernière circonstance soit fort rare. Il y a donc des Observations où l'on a marqué seulement un Arc concentrique & deux Parelies , d'autres où il y a jusqu'à sept Parelies avec un Cercle blanc clair sans couleur , placé à la même hauteur du Soleil qui faisoit le tour de l'horison , comme il paroît par une Observation faite par Scheiner à Rome l'an 1619 , & par deux autres , l'une rapportée par Hevelius , & l'autre par Zan , faites aussi dans le siècle passé.

Mais quoi-qu'il y ait quelques diverfités particulières dans les Observations de ces différents phénomènes , on n'y laisse pas de rencontrer une uniformité qui consiste dans le nombre des Arcs & des Parelies plus proches du Soleil , & dans leur distance qui a été toujours trouvée la même ; lorsqu'on a eu attention de la considérer.

Il en est de même des circonstances de temps & de la temperature d'air qui accompagnent ces apparences ; car on a toujours remarqué qu'il y avoit dans l'air des nuages , fort déliés & presque invisibles , qui n'empêchoient point de voir le Soleil ; qu'il regnoit un vent de Nord-est , ou d'Est froid avec un peu de gelée ; qu'à ce temps froid il a succédé un air doux qui s'est fait sentir le jour même de l'ap-

parence; quelquefois un jour avant, & quelquefois deux jours après, comme il est arrivé cette année. Toutes ces circonstances qui ont accompagné ces phénomènes, peuvent conduire à connoître leur origine.

Il faut de plus considérer qu'ils ne sont pas pour l'ordinaire visibles en même temps dans des lieux de la Terre un peu éloignés l'un de l'autre, mais seulement dans un lieu particulier; ce qui marque qu'ils sont fort proches de la Terre, & qu'ils ne sont guere plus élevés dans l'air que ces Arcs colorés qu'on voit si souvent dans les nuages à l'opposite du Soleil, & qui, comme tout le monde sçait, se forment dans les gouttes de pluie.

Peut-être aussi que l'origine des Parelies n'est pas bien différente de celle des Arcs-en-Ciel, & que nous ne les regardons avec plus d'étonnement, que parce qu'ils ne sont pas si ordinaires, & que la cause en est plus cachée.

En effet, pour la formation de l'Arc-en-Ciel on a pu voir que les gouttes de pluie qui sont sphériques contribuent à renvoyer à l'œil les rayons du Soleil ainsi colorés; & cette première connoissance a pu faciliter la recherche des autres, & trouver l'origine de ces couleurs, & pourquoy on les voit sous de certains angles déterminés; ce que M. Descartes a si bien expliqué, qu'il ne reste rien à désirer sur cette matière.

Mais il n'a pas été si aisé de rendre raison des apparences des Arcs & des Parelies, parce qu'on n'a pas pu connoître & s'assurer à la vûe de la figure qu'ont les vapeurs qui se trouvent en même temps dans l'air, & qui concourent à leur formation; ainsi n'ayant pas été possible de connoître par les sens leur figure, il en a fallu supposer plusieurs, jusqu'à ce qu'on en ait rencontré une propre à expliquer toutes les différentes apparences que l'on a observées jusqu'à présent dans ces phénomènes si composés; ce qui a rendu cette recherche plus difficile que celle de l'Arc-en-Ciel.

Malgré ces difficultés M. Huguens n'a pas laissé de ren-

236 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
dre raison de ces apparences par une hypothese assés simple.

Il suppose qu'il y a dans l'air une grande quantité de petits glaçons cylindriques, dont les bases sont un peu courbes, & que la partie extérieure de ces glaçons a été liquifiée par la chaleur du Soleil, ou par l'air temperé.

Une Observation que nous fîmes la nuit du premier de Mars, deux jours après l'apparence des Parelies, semble donner quelque poids à cette hypothese, car nous vîmes un grand nombre de glaçons longs & minces qui tomboient la même nuit à terre mêlés avec un peu de pluye; mais nous ne pûmes pas examiner plus particulièrement leur figure, à cause qu'ils se fondoient en eau, presque aussitôt qu'ils étoient tombés.

Il suppose donc tous ces Cylindres suspendus en l'air dans différentes situations; qu'il y en a dont les côtés sont perpendiculaires à l'horison; d'autres qui lui sont parallels & dirigés à différentes regions.

Par le moyen de tous ces cylindres, M. Huguens explique les apparences des Arcs & des Parelies qu'on a observées jusqu'à present.

Le phenomene qui a paru pendant la nuit n'est pas moins curieux ni moins surprenant que le Parelle, quoiqu'il soit plus ordinaire depuis quelques années. Voici de quelle maniere nous l'avons observé.

Le 17 de Fevrier à 6 heures & trois quarts du soir, le Ciel étant serein & l'air tranquille, on vit à l'horison depuis le Nord-est jusqu'au Nord-ouest une espece de brouillard noirâtre qui étoit terminé en Arc, dont la convexité regardoit le Zenit, & qui s'élevoit sur l'horison jusqu'à la hauteur de quatre ou cinq degrés. Immédiatement au dessus du brouillard, on voyoit une Lumiere blanchâtre, uniforme, terminée aussi en Arc semblable à celui du brouillard, d'où elle paroissoit sortir.

Elle occupoit dans l'horison, entre le Nord-est & le Nord-ouest, une étendue de 60 degrés, & avoit par-tout une largeur de quatre ou cinq degrés, étant terminée par les

deux Etoiles plus Meridionales de la tête du Dragon qui n'étoient pas éloignées du Meridien.

La Lumiere resta quelque temps dans cet état sans faire aucun changement sensible, mais ensuite elle se dilata uniformément, tant vers son extrémité Orientale que vers l'Occidentale, en s'élevant en même temps sur l'horizon jusques un peu au-dessus des deux Etoiles plus Septentrionales de la tête du Dragon; de sorte que les deux Meridionales qui la terminoient d'abord y étoient plongées, & se voyoient à travers.

Dans cette situation depuis sa partie Orientale jusqu'à son Occidentale, elle avoit une étendue d'environ 120 degrés, & depuis le broüillard d'où elle sortoit jusqu'à son extrémité supérieure elle avoit une largeur de 10 ou 12 degrés; malgré ce changement elle conservoit son éclat & sa courbure.

A 7 heures précises sa largeur se trouva partagée dans toute son étendue en deux parties à peu-près égales par un petit intervalle obscur qu'on vit entre deux; cet intervalle devint plus large, parce que l'Arc qui formoit la partie supérieure de la Lumiere s'éloigna de l'inférieure en s'élevant comme un arc tout d'une pièce de la longueur de plus de cent degrés & de la largeur de quatre. Lorsqu'il se fut élevé à la hauteur d'environ 20 degrés, il se divisa en plusieurs parties qui perdirent leur éclat, & formerent des nuages déliés dont le Ciel fut presque tout couvert; mais ces nuages se dissipèrent peu de temps après, & le Ciel se trouva serein comme auparavant.

Après la séparation de cet Arc, la partie inférieure de la lumiere, & contiguë au broüillard, subsistoit encore avec le même éclat & entre les mêmes termes qu'elle avoit eu du commencement, qui sont les deux Etoiles Meridionales de la tête du Dragon. Mais elle n'y fut pas long-temps renfermée, car elle se dilata de nouveau comme elle avoit fait auparavant, il s'en sépara un nouvel Arc qui se dissipa en nuages, cette apparence s'étant répétée trois fois dans le temps de 35 ou 40 minutes.

Ces changements ayant cessé, on commença de voir sortir de quelques endroits du broüillard des colonnes de Lumiere qui s'élevoient perpendiculairement à l'horison. Ce broüillard, quoi-que assés noir, étoit si transparent, qu'à 8 heures & 6 minutes il n'empêchoit pas de voir à travers les Etoiles de l'aîle orientale du Cygne qui sont de la troisième & de la quatrième grandeur.

Un peu après 8 heures, les colonnes s'augmenterent en nombre & en largeur, & on en compta plusieurs à la fois dans l'étendue de la Lumiere comprise entre le vertical qui passoit par les Etoiles du quarré de la grande Ourse vers l'Orient, & celles d'Andromede vers l'Occident, de sorte qu'elle occupoit plus de 120 degrés.

Ces colonnes, en sortant du broüillard, traversoient la Lumiere, & s'élevoient perpendiculairement à l'horison jusqu'à la hauteur de 40 ou 45 degrés, & disparoissoient en peu de temps, après quoi il en succédoit d'autres. Elles avoient une largeur d'environ deux degrés, assés uniforme depuis la base jusqu'à la sommité, étant divisées par un grand nombre de lignes alternativement claires & obscures paralleles entre elles qui formoient une apparence semblable à celle des colonnes canelées. La plus grande partie de ces colonnes avoient une lumiere blanchâtre; il n'y avoit que celles qui sortoient de l'extrémité Occidentale du broüillard qui l'avoient fort rouge, ce qui marque combien étoient différentes les exhalaisons qui formoient cette lumiere.

Entre ces colonnes rouges & la Planete de Venus, qui étoit plus à l'Occident, on voyoit une Lumiere blanche qui avoit un grand éclat, & qui étoit comme séparée du meteor principal.

Ces colonnes continuèrent de paroître en grand nombre jusqu'à 8 heures & demie, après quoi elles diminuèrent & cessèrent ensuite; mais la Lumiere uniforme qui s'élevoit quatre ou cinq degrés au dessus du broüillard, continua de paroître jusqu'après minuit. Pendant près de sept heures

qu'elle n'a point cessé de paroître; elle a toujours été dirigée aux mêmes parties de l'horison; au lieu que les Etoiles du Dragon & du Cygne ont fait pendant ce temps-là une grande variation à l'égard de la Lumière & du Meridien; ayant passé de la partie Occidentale à l'Orientale; ce qui prouve évidemment, comme nous l'avons dit dans une autre occasion, que la manière qui la forme n'est pas dans le Ciel, mais qu'elle est enfermée dans notre Atmosphère.

Outre le Meteore qu'on vient de rapporter, nous en avons encore observé cette année trois autres à peu-près semblables, hormis qu'ils n'ont pas été accompagnés d'un si grand nombre de colonnes; & qu'ils n'ont pas été d'une si longue durée. Il y en eut un la nuit du 23 Février qui étoit dans une grande Lumière uniforme sans colonnes, & qui dura depuis 10 heures du soir jusqu'au matin suivant.

Nous avons lieu de croire que ces feux qu'on vit avec tant d'étonnement en plusieurs Provinces du Royaume le premier jour de Mars sur les 8 & 9 heures du soir, ne sont autre chose que la Lumière Septentrionale. Le Ciel qui fut couvert à Paris ce jour-là, ne nous permit pas de l'observer; on en vit cependant quelques marques à l'horison par les nuages qui du côté du Nord étoient fort éclairés, mais par les différentes Relations qu'on en a reçu; il paroît qu'il y a eu une Lumière qui comprenoit une grande étendue du Ciel depuis le point de l'horison où étoit la Lune prête de se coucher, en allant vers le Nord jusqu'à l'Orient; & qu'il y a eu encore des feux qui traversoient la lumière, & s'élançoient de tous côtés. Ce qui paroît singulier par ces différentes Relations, est qu'on l'a vu de la même manière à Saint-Malo en Bretagne & à Riom en Auvergne, quoi-qu'entre ces deux Villes il y ait une différence de latitude de près de 66 lieues, & une différence en longitude de près de 80, ce qui fait connoître que la lumière étoit fort élevée dans l'Atmosphère. On connoît aussi par les particularités de ces Relations que ce Meteore étoit semblable à celui du 17 Février. Il a donc paru cinq fois dif-

ferentes depuis le commencement de cette année, deux en Janvier, autant en Fevrier que nous avons observé, & celle du mois de Mars.

L'apparence si fréquente de ce Metéore en si peu de temps n'est plus si extraordinaire qu'elle étoit autrefois, car on le voit présentement plusieurs fois tous les ans, ayant paru plus de vingt fois depuis 1716, quoi qu'il ne se fasse pas voir toujours de la même manière & avec le même éclat.

Ce qu'il y a de singulier est que paroissant si souvent depuis six ans, il en ait été plus de quatrevingt sans être apperçu, de sorte que depuis une Observation que M. Cassendi en fit en 1621, il a été presque invisible jusqu'en 1707 qu'il fut observé au mois de Mars de la même année par M. Romer à Copenhague, & en même temps par M. Kirkius à Berlin.

Nous observons dans plusieurs phénomènes célestes des irrégularités semblables à celles qui arrivent à la lumière de notre Atmosphere.

On a vu pendant plusieurs années un grand nombre de Taches sur le disque du Soleil, lorsqu'on en fit la première découverte vers le commencement du siècle passé; elles ont diminué ensuite, & puis cessé de paroître entièrement l'espace de quarante années, après lesquelles on en a vu reparoître quelques-unes de temps en temps; elles ont paru en grand nombre les dernières années, mais elles ont diminué depuis un an. Il arrive à l'apparence de plusieurs autres objets célestes de pareilles irrégularités, sans qu'on en puisse savoir la cause, & sans qu'on trouve aucun rapport avec les apparences différentes de notre phénomène.

Quoi qu'il soit constant que ce Metéore soit dans notre Atmosphere, il n'est pas facile d'expliquer comment il s'y forme, pourquoi il paroît presque toujours vers le Nord; d'où vient cette diversité de Lumière qu'on voit souvent en même temps, une constante & uniforme qui dure des nuits entières, l'autre dans un continuel mouvement qui se fait par une espèce d'éruption, & passe en peu de temps;
d'où

DES SCIENCES. 245

Tou vient que la matiere qui forme la Lumiere est si transparente, lorsqu'elle tient au broüillard; d'où elle semble tirer son origine, & qu'en s'en éloignant elle perd son éclat, & devient opaque, lorsqu'elle paroît occuper un plus grand espace, & couvrir une partie du Ciel. Il sera toujours difficile de rendre raison de ces apparences, & de plusieurs autres qu'on y observe, sur-tout à présent, qu'il y a si peu d'Observations.

Ce que l'on peut dire en general, est que la lumiere tire son origine des exhalaisons sulphureuses qui s'élèvent dans l'air à une grande hauteur où elles s'enflamment; qu'il s'en fait une plus grande quantité vers les parties Septentrionales de la Terre que vers les Meridionales; qu'il y a des matieres qui s'enflamment toutes à la fois, qui forment la lumiere constante; d'autres qui s'allument successivement les unes après les autres qui forment les Colonnes, & qu'il s'exhale presentement une plus grande abondance de matieres inflammables qu'il n'a fait depuis long-temps.

La disposition de nôtre Atmosphere peut aussi contribuer à former ces apparences, & à les rendre plus frequentes en certaines années qu'en d'autres.

En effet, il est à remarquer que depuis 8714, qui est l'année qui a précédé les apparences de la Lumiere, & qui ont été depuis si ordinaires, nous avons eu plusieurs années si sèches, qu'il n'y en a point eu de pailles; ni un si grand nombre de suite, depuis plus de 30 ans qu'on fait les Observations sur la Pluie, & celle qui est tombée en 1720, qui, suivant l'opinion de plusieurs, paroît avoir été si abondante, n'égalé pas la quantité des années ordinaires.

On trouve aussi parmi les remarques de M. de la Hire insérées dans les Memoires de l'Academie, qu'en 1706 & durant les trois premiers mois de l'année suivante la Pluie a été en petite quantité; ce fut aussi le temps pendant lequel M. Romer & M. Kirkius observerent en Allemagne la Lumiere boreale, qui suivant la remarque que M. Romer tira de la diversité d'apparences qu'elle fit en même temps

242 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de deux lieux peu éloignés, étoit peu élevée au dessus de
la surface de la Terre.

Il paroît encore par ce qui est rapporté par Zahn dans
son Traité de l'Economie du Monde, qu'en 1553 il y eut
une grande sécheresse qui dura cinq années consécutives.
On voit d'ailleurs par le Traité des Meteores de Fritschius
& par Fincklius, que l'année suivante 1554 fut seconde en
plusieurs Meteores semblables à ceux que nous avons vus
cette année. Licostene en rapporte un autre en 1556, ou-
tre les précédents. Il est vrai qu'il n'est pas d'abord aisé
de reconnoître notre phénomène dans le rapport que ces
Auteurs font des Meteores qui paraissent de leur temps;
car ils n'y parlent que d'armées vûes en l'air vers les 9 ou
10 heures du soir, & de combats donnés dans le Ciel
entre différentes personnes armées de lances de feu & or-
nées d'Etoiles; mais on sçait que c'étoit le langage dont le
vulgaire de ce temps-là se servoit pour exprimer ce Mé-
teore, comme il faisoit du temps de Cassendi vers le com-
mencement du siècle passé, & comme plusieurs font en-
core présentement.

Bolovesus fait le rapport d'un feu qui fut vû dans l'air
la nuit du 28 Septembre 1560 dans les Provinces des
Spisses; & dans la relation qu'il en donne, & qui est assez
bien circonstanciée, on y reconnoît parfaitement la Lu-
miere Septentrionale.

Il est aussi constant, par plusieurs endroits de l'Histoire
de France de Grégoire de Tours, que la Lumiere Septen-
trionale a paru de son temps. Il témoigne même de l'avoir
vûe, & par la description qu'il en donne, on y reconnoît
parfaitement notre Lumiere. Car dans un endroit de cette
Histoire il dit qu'on a vû pendant la nuit du côté du Sep-
tentrion une Colonne de feu qui a paru l'espace de deux
heures, à travers laquelle on voyoit une grande Etoile.
Dans un autre lieu, il rapporte qu'il a vû pendant trois
nuits consécutives des rayons de lumiere du côté du Nord;
que la troisième vers les deux heures; il vit sortir des qua-

tre parties de l'horison de ces rayons lumineux qui alloient se terminer vers le milieu du Ciel ; ce qui lui causa une grande peur. Enfin il remarque qu'un grand nombre de ces rayons ayant paru vers le Nord, le Ciel étoit si clair, à minuit vers la partie Septentrionale de l'horison, qu'on auroit crû que c'étoit l'Aurore. Toutes ces particularités que Grégoire de Tours remarque en différents endroits de son Histoire, par rapport à la Lumière de son temps, sont conformes à ce qui paroît dans la Lumière boreale que nous observons depuis quelques années.

Cet Historien celebre dit que ces phenomenes furent apperçus la neuvième année du regne de Childebert, ce qui se rapporte à l'année 584 de Jesus-Christ. Ils continuèrent jusqu'à la douzième année du même regne, ayant paru presque tous les ans, pendant quatre ans, qui est l'intervalle qu'il y a depuis la première jusqu'à la dernière de ces apparitions.

Cette conformité n'est pas la seule qui se trouve entre ces anciennes apparences & les modernes, on en reconnoît encore d'autres dans les circonstances des temps qui ont accompagné ces apparitions.

Il est constant encore par Grégoire de Tours, qu'outre la Lumière boreale & les rayons lumineux qui parurent du côté du Nord, on vit différentes fois pendant les mêmes années des Poutres ou Serpens de feu, comme il les appelle, en divers endroits de l'horison, qui disparurent aussi en très peu de temps. On a vû aussi de nôtre temps quelques uns de ces feux, dont la durée ne fut que de peu de secondes. Nous en vîmes un à Paris le 30 Mars 1719, qui fut vû en même temps dans plusieurs Provinces de France, & en Angleterre. On en a vû aussi deux autres différents, un le 23 Mars dans la partie Meridionale de la France, & un troisième en Italie le 22 Février, tous trois dans la même année.

Le même Historien rapporte que la neuvième année du regne de Childebert, qui est la 584^{me} de Jesus-Christ, on

vit autour du Soleil un grand Cercle distingué par plusieurs couleurs conformes à celles de l'Arc-en-Ciel. Ce Cercle autour du Soleil est sans doute quelque Parelle semblable à celui que nous avons observé cette année.

Suivant Grégoire de Tours, en 584 il y eut une sécheresse immenſe qui acheva de perdre le reste des Bleds & des Vignes que la grêle avoit épargné. Nous avons eu l'année 1701 & une grande sécheresse, & elle s'est fait sentir encore en 1719, quoi qu'avec moins de violence. Il est vrai que l'année d'après la grande sécheresse que Grégoire de Tours rapporte, il y eut suivant lui une grande abondance de pluie, ce qui n'est point arrivé de nôtre temps. Enfin une autre singularité remarquable, accompagné la dernière qui parut au temps de Grégoire de Tours, qui est semblable à ce qui est arrivé de nôtre temps. Cet illustre Auteur assure qu'en 586, après les vendanges, la Vigne avoit produit des nouveaux rejettons qui porteroient des fruits, qu'au mois de Septembre de l'année suivante 587, les Arbres avoient fleuri une seconde fois, & fait des nouveaux fruits qui se conserveroient sur les Arbres jusqu'à la fin de Decembre.

Cette production extraordinaire & contre saison est encore arrivée de nôtre temps, ainsi que nous l'avons remarqué dans les Memoires de l'Academie de 1719. Nous y avons rapporté, que dans la Provence & sur les Côtes de Gennes, par des Relations que nous en avons reçûs de plusieurs personnes de mérite & dignes de foi, au mois de Septembre & d'Octobre 1718, les Arbres y avoient fleuri une seconde fois, qu'ayant ensuite produit des nouveaux fruits, ils étoient parvenus à une parfaite maturité, & qu'il s'en conservoit encore au mois de Mars de l'année 1719.

Ainsi voilà cinq phénomènes extraordinaires, qui sont l'Aurore boreale, les Feux volants en différents endroits de l'horison, les Parelles autour du Soleil, une sécheresse extraordinaire, & enfin des nouvelles fleurs & des nouveaux fruits dans la même année, arrivés au temps de:

Grégoire de Tours dans l'espace de quatre années, qui sont semblables à ceux que nous observons depuis 1718; de sorte qu'on peut dire que la Nature a renouvelé de notre temps les anciennes apparences arrivées en peu d'années du temps de Grégoire de Tours.

Des rencontres si extraordinaires dans des temps aussi éloignés peuvent donner lieu de croire qu'il y a quelque rapport entre elles, & qu'elles dépendent les unes des autres.

Peut-être aussi que ce n'est que par une rencontre accidentelle que ces circonstances se trouvent les mêmes dans des Observations si éloignées. De quelle manière que cela soit arrivé, j'ai crû les devoir rapporter.

R E M A R Q U E S

S U R

LA CARTE DE LA MER CASPIENNE,

Envoyée à l'Académie par Sa Majesté Czarienne.

Par M. DELISLE l'Aîné.

IL n'y a point de Mers sur l'étendue & sur la figure de laquelle on ait tant varié que sur celle de la Mer Caspienne. On en peut donner deux raisons. La première est que cette Mer étant détachée des autres, & entourée de terres de tous côtés, n'a pû être fréquentée comme l'ont été celles dont la Navigation conduit à différentes parties du monde. La seconde raison est que les deux tiers des Côtes de cette Mer sont habités par des Tartares qui vivent sous les tentes, & qui ont très-peu de commerce avec les étrangers; & que l'autre tiers est possédé par les Persans, qui sont très-mauvais Navigateurs.

Mais ce Pays habité par les Tartares est aujourd'hui soumis, pour la plus grande partie, à Sa Majesté Czarienne,

Hh iij

24 Decembre
1721

& ce Prince excelle dans la connoissance de la Navigation, ce qui l'a déterminé, après avoir policé ses Etats, & inspiré à ses peuples le goût qu'il a lui-même pour les Sciences & les beaux Arts, d'envoyer dans ces quartiers des gens capables de lui rendre compte des avantages & des dangers de cette Mer, dont la connoissance lui est devenuë si necessaire.

Ce Prince n'ayant pas été satisfait de la première Notion qu'il a eû de cette Mer, il a envoyé en 1718 des bons Navigateurs avec ordre d'en faire la Carte dans la plus grande exactitude possible. Le directeur de cette expedition & de ces Observations fut M. Carlvanderden, qui a fini cet ouvrage au bout de trois ans; & c'est cette Carte qui a été executée par les ordres de Sa Majesté Czarienne, dont ce Prince gratifie l'Academie.

Dans la Carte de Sa Majesté Czarienne, on n'a marqué que les Latitudes, on a omis les Longitudes, parce que l'on n'a pas encore fait en ces quartiers d'Observations propres à les déterminer exactement. Les Longitudes ne sont pas marquées non plus dans la Carte de Jean Struys, que Sa Majesté Czarienne envoie à l'Academie pour la comparer à la sienne. Ainsi la comparaison de ces deux Cartes entre elles, & avec celles des autres Auteurs, ne peut guere rouler que sur la figure & l'étendue de cette Mer, & cette comparaison se peut faire indépendamment des Longitudes.

Outre la réduction exacte de la Carte de Sa Majesté Czarienne que je donne ici, il m'a paru que pour fixer l'imagination, & faire une comparaison plus immediate, il falloit une autre Carte sur laquelle on traçât sur une même Echelle toutes les différentes figures que les Auteurs tant anciens que modernes ont donné à la Mer Caspienne.

Pour cela j'ai choisi un Meridien par rapport auquel j'ai tracé toutes ces différentes representations. Le Meridien que j'ai choisi est celui d'Astracan, Ville située près de l'Embouchure du Volga, la plus grande Riviere de l'Europe. Cette Ville est la plus considerable de ces quartiers qui dépende de la Couronne de Russie.

Pour faire voir d'un coup d'œil la différence qui résulte de toutes ces représentations, je les ai distinguées dans la Carte par autant de différentes teintes, & je tâcherai d'expliquer les différences qui s'apperçoivent entre toutes ces représentations, & cela en suivant le progrès des connoissances; & en indiquant la source des Erreurs des Cartes qui ont précédé celle dont il s'agit ici.

La première représentation de cette Mer, marquée par une seule ligne ponctuée, est celle qui résulte des différences en longitude & en latitude, que Ptolomée rapporte de toutes les parties de cette Mer, en commençant à l'Embouchure du Fleuve Rha, ou Volga, achevant tout le circuit de la même Mer, que Ptolomée a connu n'avoir aucune communication avec les autres.

Cependant les autres Geographes anciens ont crû que cette Mer communiquoit avec l'Océan.

Car Pomponius Mela dit qu'elle est formée par un Dé- L. 3. c. 5.
troit qui a beaucoup de longueur & aussi peu de largeur qu'un Fleuve ordinaire. Strabon & Pline disent la même L. 2.
chose, & ajoutent que ce Déroit est une décharge de L. 3. c. 13.
l'Océan Septentrional. Ces Auteurs ont sans doute été trompés par la grande ressemblance entre un pareil Déroit & l'Embouchure du Volga qui coule du Septentrion au Midi, & qui s'élargit considérablement en entrant dans cette Mer, & par-là ils ont crû expliquer comment cette Mer, qui reçoit plusieurs Rivières considérables, ne se déborde pas.

Ptolomée n'a pas donné dans une erreur si grossière, mais il est tombé dans une autre; il a donné beaucoup trop d'étendue à la Mer Caspienne, d'Occident en Orient, la faisant de 23 degrés & demi, qui est le quadruple de ce qu'elle doit avoir, comme nous le verrons dans la suite.

A l'égard de l'étendue de cette Mer du Septentrion au Midi, depuis le Volga jusqu'à la Côte de Perse; Ptolomée la donne de 6 degrés juste, & quoi-que cet Auteur ait pris cette distance pour la largeur de la Mer Caspienne, au lieu

que c'en est la longueur, elle ne laisse pas d'être très appro-
chante de la véritable, car elle ne s'éloigne pas de celle que
la nouvelle Carte lui donne.

Si Ptolomée ne s'est pas trompé dans la différence en
latitude de ces deux places, il leur a très mal assigné le
climat qui leur convenoit, car il les fait l'une & l'autre plus
Septentrionales de 3 degrés que ne le marque non seule-
ment la nouvelle Carte, mais aussi les autres Auteurs qui
n'ont presque pas varié sur ces latitudes.

Car l'Embouchure du Volga est marquée par Ptolomée
à 49 degrés, au lieu de 46, & la partie la plus Meridionale
de la Mer Caspienne à 40 degrés, au lieu qu'elle doit être
seulement de 37 degrés, comme je l'ai prouvé dans l'His-
toire de l'Academie de 1720, à l'occasion de la première
Carte de Sa Majesté Czarienne fautive de plus de 3 degrés
pour la latitude d'Astarabad, Ville située sur cette Côte.

Mon observation, qui étoit fondée sur plusieurs obser-
vations de Latitude, entre autres sur celles des Arabes, se
trouve confirmée aujourd'hui par la dernière Carte que ce
Prince envoie à l'Academie. Ainsi les Arabes ne se sont
pas trompés comme Ptolomée sur le climat de la Mer Cas-
pienne; ils ont même diminué de 10 degrés l'énorme étendue
que Ptolomée avoit donné à cette Mer d'Orient en
Occident, comme on le peut voir par la seconde représen-
tation marquée par deux lignes ponctuées.

Cette représentation est d'Abulfeda, Prince Arabe, qui
regnoit à Hama l'an 1320, & qui étoit excellent Geo-
graphe.

Cet Auteur dit que les uns croient la Mer Caspienne
de figure ovale; les autres triangulaire, & d'autres ressem-
blante à la gibecière d'un berger; pour lui il assigne les
différences en longitude & en latitude des principaux lieux
situés sur ses Côtes, d'où il résulte la figure & l'étendue que
l'on voit ici.

In Melam
l. 3. c. 5.
L. 3.
p. 787.

Cependant entre nos Modernes, Isaac Vossius & Cellarius
ne se sont pas rendus à ces corrections, & s'en sont
tenus

tendus à la description de Ptolomée pour la figure & l'étendue de la Mer Caspienne.

Olearius est le premier qui se soit récrié contre l'erreur des Cartes qui marquoient la plus grande longueur de cette Mer d'Orient en Occident; il assure qu'elle doit être au contraire du Septentrion au Midi, & que sa largeur n'est que de 6 degrés de l'Est à l'Ouest.

Olearius n'en a pas donné de Carte, mais on en trouve une dans la Relation des Voyages de Jean Struys; c'est celle dont Sa Majesté Czarienne nous a envoyé une Copie, pour la comparer à la nouvelle qui vient d'être exécutée par ses ordres, & sa réduction est la troisième représentation que l'on voit ici marquée par trois lignes ponctuées.

Je n'entrerai pas dans la discussion de la vérité ou de l'absurdité des choses rapportées dans cette Relation, que les sçavants regardent comme un Roman; j'insère ici la Carte qu'on lui attribue, comme étant la seule que je sache qui ait été faite exprès pour la description de cette Mer.

M. Blumenstrost, premier Medecin de Sa Majesté Czarienne, qui a écrit à l'Académie par son ordre ce que n'a pu contenir la Lettre de ce Prince, fait un ample détail des différences qu'il a observées entre cette Carte & la nouvelle, & ces différences sont autant de fautes de la Carte de Jean Struys corrigée par cette nouvelle Carte, dont l'exactitude est suffisamment prouvée par le rapport avantageux qu'en fait un Prince également judicieux & éclairé, quand même elle ne seroit pas appuyée par les Observations de nos plus exacts Voyageurs.

Dés l'an 1580 Christophe Bourrous, celebre Mathématicien Anglois, ayant traversé la Russie jusqu'à Astracan, s'embarqua à cette Ville, & cotoya la partie Occidentale de la Mer Caspienne pour se rendre en Perse. Il observa, en chemin faisant, les hauteurs de pôle de plusieurs Villes, Ports & Rades situés le long de la Côte qu'il parcourut.

En 1636 Olearius, bon Mathématicien, ayant traversé la Russie, passa pareillement en Perse à la suite des Am-

ambassadeurs d'Holstein, il observa aussi plusieurs hauteurs de pole le long des Côtes Occidentales & Meridionales de cette Mer depuis Astracan jusqu'au lieu de son débarquement.

Jenkinson, bon Navigateur Anglois, s'embarqua à Astracan en 1680 pour cotoyer la Mer Caspienne; mais comme sa destination étoit pour Bochara, celebre Ville de Tartarie & patrie d'Avicene, sa Navigation & ses Observations se firent le long des Côtes Septentrionales de cette Mer jusqu'à l'embouchure de la Riviere d'Yem, & il débarqua au Port de Mangasslave, où il quitta la Mer pour s'avancer dans les terres.

Toutes les Observations de ces trois Voyageurs s'éloignent de la Carte de Jean Struys, & se rapportent, à quelques minutes près, à la situation de ces mêmes Places marquée dans la nouvelle Carte.

Par exemple, la latitude de Derbent, première Ville de Perse sur cette Mer, est marquée par Jean Struys de 40 degrés & demi, & a été observée par Olearius de 41 degrés 50 minutes, & par Jenkinson de 41 degrés 52 minutes plus grande d'un degré 22 minutes que Struys ne l'a donnée, & éloignée seulement de 10 minutes de celle que lui donne la nouvelle Carte.

La situation que Struys donne aux deux Gouffres où il a voulu indiquer les endroits par où cette Mer répandoit ses eaux dans une autre Mer, quoi-que ces trois Voyageurs n'en fassent nulle mention, est une faute d'une autre espece, au rapport de M. Blumenstroft, qui assure qu'il n'y a aucun gouffre dans cette Mer; & l'on comprendra aisément que cette erreur doit avoir succédé à celle de la communication de la Mer Caspienne avec l'Océan, lorsque l'on se fut assuré par les Voyages qu'il n'y avoit aucun détroit qui joignit ces deux Mers.

Une autre erreur qui est détruite par le Voyage de Jenkinson; est d'avoir mis la Ville d'Astracan à la partie Orientale de la Mer Caspienne, au lieu de mettre cette Ville près

de l'Occidentale, car ce Voyageur navigant des bouches du Volga le long des Côtes Septentrionales de cette Mer, fit 84 lieues vers l'Est jusqu'à la Rivière d'Yaïc, & 22 autres lieues toujours vers l'Est jusqu'à celle d'Yem, comme on le voit par son Journal rapporté dans Purchas, & qui se rapporte à notre nouvelle Carte, qui bien-loin de terminer cette Côte Septentrionale à Astracan, comme elle est marquée dans la Carte de Struys, la fait courir encore plus de 100 lieues vers l'Orient jusqu'à ces mêmes Rivières.

Cette erreur de Struys en a causé une autre encore plus considérable, qui peut être pareillement détruite par le Voyage & Journal de Jenkinson; car ayant fait de la Côte Septentrionale l'Orientale, cet Auteur a descendu la première si fort vers le Midi, que la Rivière de Yaïc est dans sa Carte plus Meridionale de 5 degrés qu'elle ne doit être, celle d'Yem de 6 degrés, & le Port de Mangasslavie de 7 degrés, Jenkinson ayant trouvé dans ce Port le pôle élevé de 45 degrés juste, qui n'est marqué dans cette Carte qu'à 38.

Cette erreur de 7 degrés en latitude, lorsque les moins dres Navigateurs ne se trompent jamais que de quelques minutes, jointe à celle de mettre dans la Mer Caspienne les Isles fluviales qui ne sont formées que par le Volga, & celles d'avoir doublé les Places de Terki, Tarcu, Boinak & Nisèva, dont chacune ont été mises en deux endroits différents, éloignés l'un de l'autre de 80 lieues; ces erreurs, dis-je, m'ont empêché d'avoir aucun égard à cette Carte, lorsque j'ai été obligé de représenter la Mer Caspienne.

J'ai tracé dans la quatrième représentation la Mer Caspienne comme je la connoissois par les Routes & les Observations de Bourrous, d'Olearius & de Jenkinson, en observant de marquer les Places à leur hauteur de pôle & aux rombs de Vent observés par ces Auteurs, mais en suivant trop à la lettre ces rombs de Vent, je suis tombé dans un autre inconvenient.

On sçait mieux que jamais de quelle nécessité il est pour les Navigateurs d'observer la variation de l'Aiguille aimant-

tée, afin de n'être pas trompés par une fausse démonstration de la Bouffole.

Bourrous & Olearius n'ont pas oublié d'observer cette variation chacun dans le temps qu'ils ont navigué sur cette Mer, mais ils n'ont pas corrigé par leurs Observations les airs de Vent qu'ils rapportent dans leurs Navigations; ils n'ont pas même averti dans leurs Journaux si cette correction étoit faite ou à faire.

Il étoit plus naturel de penser, comme j'ai fait, qu'ils avoient eû égard à cette variation, puisqu'ils s'étoient donné la peine d'en faire l'Observation.

M. Vanverden n'a pas oublié de faire cette distinction; car il avertit dans le titre de sa Carte qu'elle est réduite au véritable Meridien; ce qu'il justifie par six Observations de la variation de l'Aiguille, qu'il marque sur cette Carte dans les endroits où elles ont été faites, & c'est d'où, provient principalement la différence que l'on remarque entre ma Carte & la sienne, pour le gisement de la Côte; ce qui se peut voir distinctement, en comparant la quatrième représentation marquée par quatre lignes ponctuées, qui est la mienne; avec la cinquième marquée par des hachures très noires, qui est la sienne; car Olearius ayant observé dans cette Mer en 1636, 24. degrés de variation Nord-ouest près du Village d'Oba, le Nord du Monde représenté dans la Carte par le Meridien *AB*, doit décliner, d'autant de degrés de la ligne *CD*, qui est la ligne Nord-sud de la Bouffole.

Ainsi cette Côte, au lieu de courir droit au Sud comme je l'avois marquée d'après son Journal, doit décliner vers le Sud-sud-est.

Il n'y a guere que Ptolomée qui ait varié sur la latitude de la Côte Meridionale, mais la connoissance de la Côte Orientale que nous donne la nouvelle Carte, est l'unique notion que nous en ayons eû jusqu'à présent, cette Côte n'ayant été fréquentée auparavant par aucun Voyageur, ce qui me l'avoit fait tracer dans mes Cartes par des traits

legers pour en marquer de bonne foi l'incertitude.

C'étoit cependant la connoissance de cette même Côte qui manquoit principalement pour décider de la véritable étendue & figure de cette Mer, nous en sommes uniquement redevables aux soins de Sa Majesté Czarienne. On voit dans sa Carte que les deux Côtes opposées s'approchent tellement vis-à-vis le Port d'Abcharon, que la Mer n'a en cet endroit que 30 lieues de largeur de l'Est à l'Ouest, où Struys en met 70, Abulfeda 220, & Ptolomée 340.

Enfin les Observations particulières que M. Vanverden a faites sur la variation de l'Aiguille aimantée, comparées à celles qui ont été faites ci-devant dans cette Mer, nous apprennent quelques particularités de ce phénomène de la Nature que nous ignorions jusqu'à présent.

On sçait non seulement que l'Aiman varie, mais aussi que la quantité de cette même variation varie elle-même d'un lieu à un autre dans un même temps, & d'un temps à un autre dans un même lieu.

Les Observations annuelles que l'Académie a faites depuis près de 60 ans, & celles des Correspondants de la Compagnie, nous ont assez convaincu de ces vérités. J'ai fait voir à l'Académie en 1712 qu'en général la quantité de cette variation est plus sensible dans les climats Septentrionaux que vers l'Equateur, mais nous ne sçavons pas encore que la progression de cette variation allât à un plus grand nombre de degrés dans une partie du même climat que dans l'autre.

La France & ses environs répondent pour le climat à la Mer Caspienne.

Cependant la variation n'a pas été en France plus loin qu'à 13 degrés & demi, & dans la Mer Caspienne elle a été jusqu'à 24. Christophe Bourrous observa à Londres, pendant que son Frere observoit en Perse, & trouva 11 degrés de variation Nord-est; Severtius peu de temps après trouva à Paris 11 degrés & demi de variation Nord-est, & au commencement du siècle passé les Observations faites

254 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
par ordre du Prince de Nassau, & publiées par Stevin, don-
nent pour la plus grande variation Nord-est observée en
ce temps-là à Plimouth 13 degrés & demi.

Depuis ce temps-là jusqu'en 1640, qui est le temps
d'Olearius, cette variation a diminué à Paris jusqu'à n'être
plus que de 3 degrés, comme l'ont observé les PP. Bourdin
& Mersenne. Enfin 26 ans après, en 1666, on la trouva
nulle à l'Observatoire, depuis lequel temps jusqu'aujourd'hui
la variation ayant passé au Nord-ouest, s'est accrue
jusqu'à 13 degrés du même côté.

Pendant ce temps-là Stefen Bourrous observoit à Astrac-
can, dont il trouva la variation de 10 degrés deux tiers au
Nord-ouest : 56 ans après Olearius la trouva augmentée
jusqu'à 22 degrés, c'est à raison d'un degré en sept ou huit
ans; deux ans après Olearius la trouva de 24 degrés à Oba,
Village maritime de Perse; enfin M. Vanverden observa tout
près d'Oba cette variation diminuée de 10 degrés en 80
ans, c'est un degré en huit ans.

Ainsi pendant que la variation Nord-est a diminué en
France d'un degré tous les quatre ans & demi, la variation
Nord-ouest a augmenté en Perse d'un degré en sept ou huit
ans, & dans le temps que la variation Nord-ouest a aug-
menté en France d'un degré dans quatre ans, elle n'a di-
minué en Perse d'un degré que dans l'espace de huit ans.

Ces Observations, jointes aux autres que Sa Majesté
Czarienne nous fait espérer de faire exécuter dans le vaste
Empire où il commande avec tant de distinction, pour-
ront servir à nous développer les loix de la Nature dans
cette partie de la Physique, dont la connoissance est si utile
& même si nécessaire pour le progrès de la Geographie &
de la Navigation.

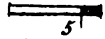


Lieues com



Lieues com

48



Milles ou l



*Les Bras
pour desig
sont des l
5 pieds de
de 5 ligne*

47

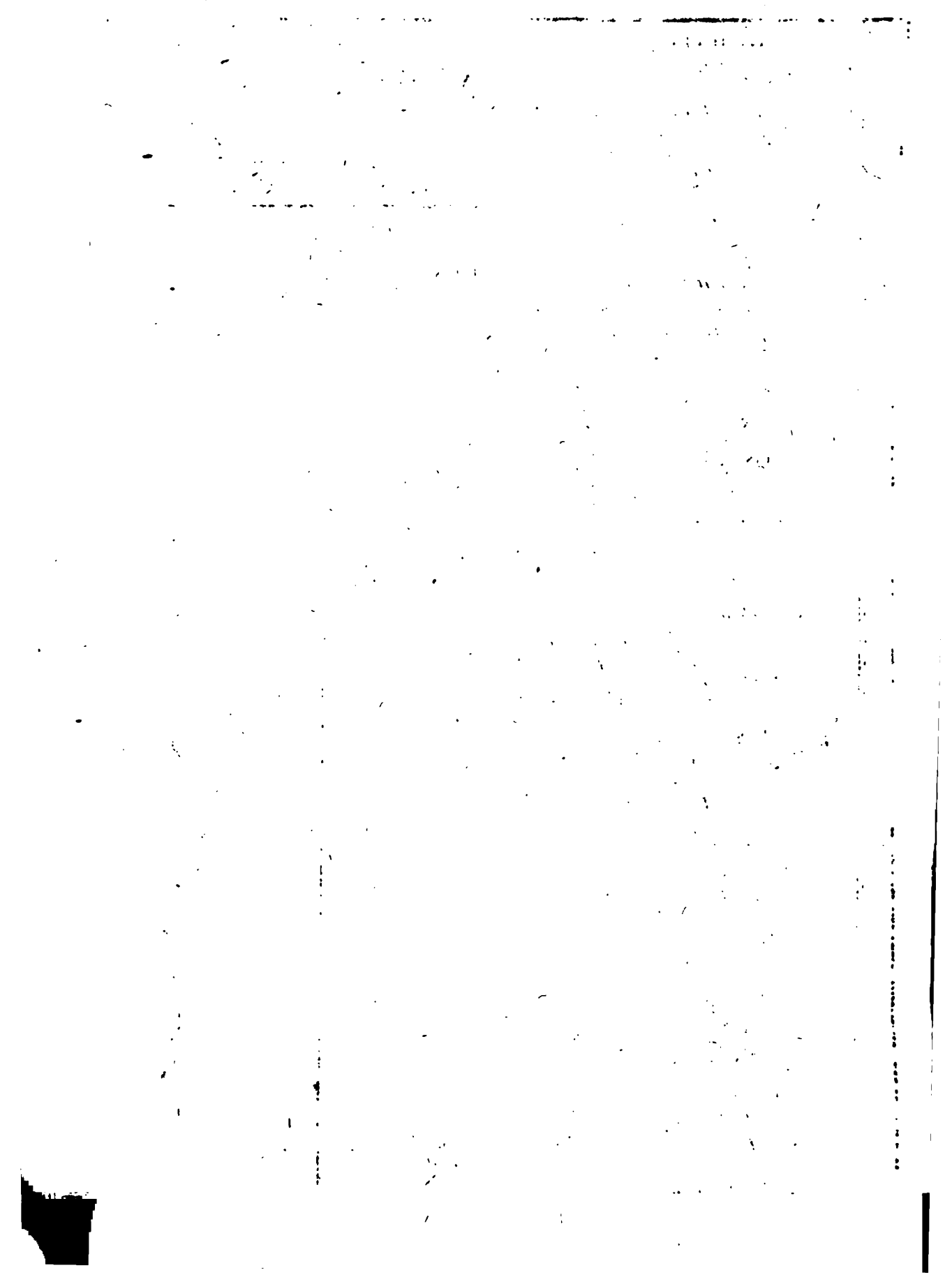
ASTRAC

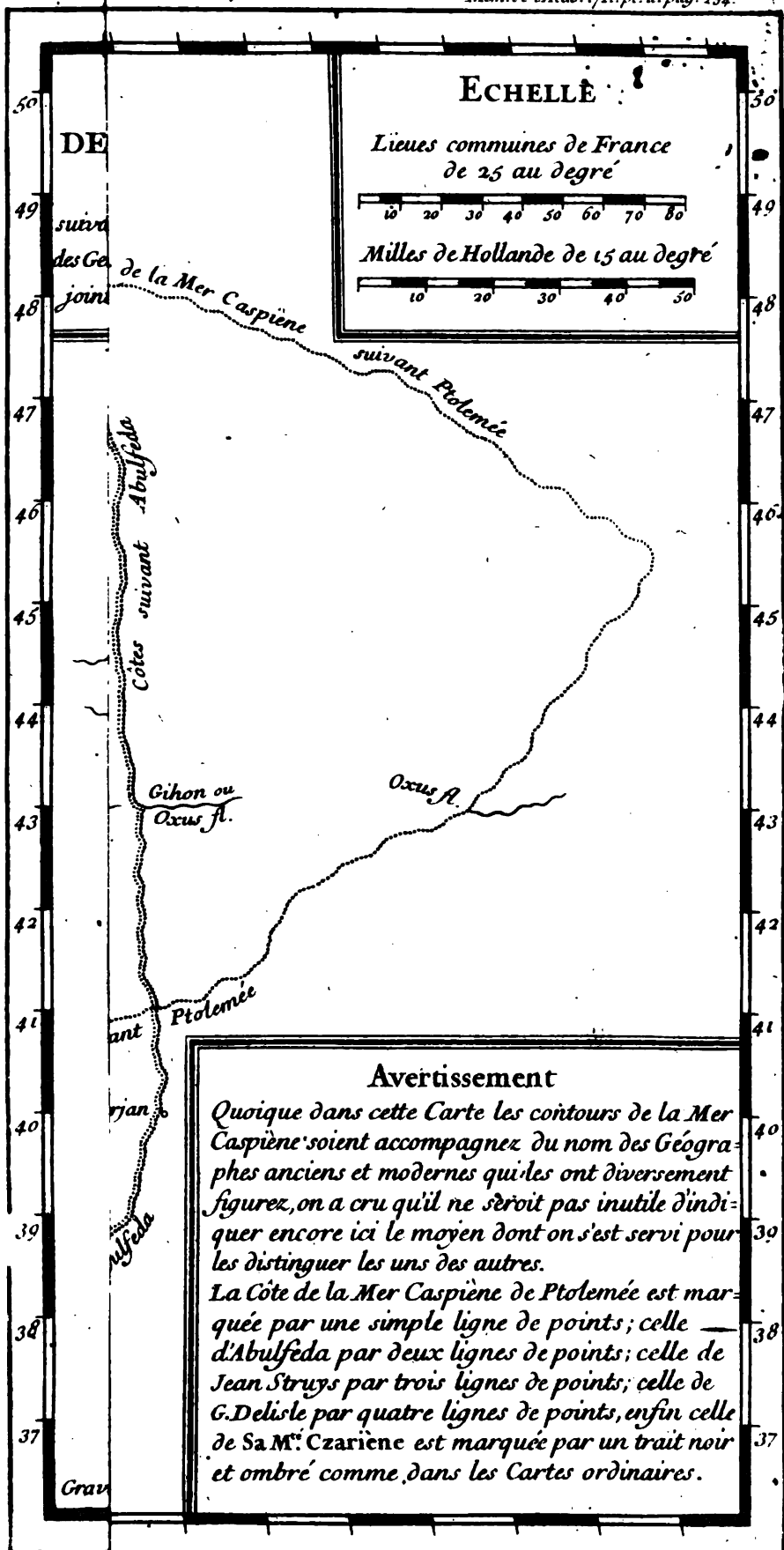
46

Pêche d'

Grav

et ombré comme dans les Cartes ordinaires.





SUR LA NATURE ET LA FORMATION DES CAILLOUX.

Par M. DE REAUMUR.

M. DE MAIRAN nous fit voir dans une de nos 19 Juillet
Assemblée précédentes, divers Cailloux singuliers 1721.
qu'il avoit apporté de Breüil-Pont, entre Anet & Ivry. Quel-
ques-uns de ces Cailloux avoient une figure ronde ; c'étoient
des especes de boules *. Quand on les cassoit , on trouvoit * Pl. I.
qu'ils étoient creux au milieu. Leur creux étoit rempli Fig. 1.
par une sorte de Craye en poudre, ou de Terre blanche
très fine *; l'écorce des mêmes Cailloux étoit aussi de Craye, * Fig. 2:
mais mieux liée *. Bocconé en a observé de pareils aux & 3. EE
environs de Roüen. Ceux de M. de Mairan , qui sont très ED.
communs dans l'endroit où il a eu soin de les ramasser, * AAAA.
donnerent occasion à un sçavant Academicien , & observa-
teur aussi attentif qu'exact, de nous expliquer son senti-
ment sur l'origine des Cailloux. Il prétend qu'ils la tirent
tous de la Craye ou de la Marne. Outre que les Cailloux
de Breüil-Pont lui parurent propres à favoriser son idée ;
pour l'appuyer encore, il fit voir dans l'Assemblée suivante
des *Echinites* Cailloux, dont l'écorce étoit de Craye, & dont
la cavité en étoit remplie. Il n'oublia pas de rapporter que
dans les Pays où la Craye & la Marne sont communes, com-
me en Champagne, que les Cailloux y sont communs ;
qu'au milieu des lits de Craye & de Marne on y trouve des
lits de ces sortes de Pierre. Tous ces faits sont certains,
très bien observés. Mais les conséquences qu'on en tira,
me parurent trop generales, & ne pas s'accommoder avec
quelques observations que j'ai faites sur diverses autres es-
peces de Cailloux. Je vais expliquer l'idée qu'elles m'ont
donnée sur leur formation. En cas qu'elles n'établissent pas

mon sentiment aussi bien que je me le persuade, j'espère qu'au moins elles nous donneront quelques nouvelles connoissances sur ce genre de Pierre, & ce seroit toujours quelque chose. En Physique, quand on ne veut que du certain, il faut souvent se contenter de peu.

Par le nom de *Caillou*, qui rend en François le *Silex* des Latins, nous entendons ce genre de Pierres qui comprend toutes celles qu'on appelle vulgairement *Pierres à fusil*. Les principaux caracteres de ce genre sont une dureté qui surpasse celle des Pierres communes, & même celle des Cristaux; une sorte de transparence, plus ou moins grande dans différentes especes de ce genre, qui n'est communément, par rapport à celle des Pierres véritablement transparentes, que ce qu'est la transparence de la Porcelaine par rapport à celle de Verre, mais son principal caractere, c'est que la cassure des Cailloux est toujours polie, qu'on n'y apperçoit ni grains, ni fibres; enfin on sçait que ces pierres, frappées les unes contre les autres, ou frappées contre l'Acier, donnent des étincelles. Malgré la différence des noms, il est bien difficile d'ôter de ce genre les Agathes & les Cornalines; elles en ont les caracteres essentiels. Ces noms ne nous semblent designer que des especes particulieres de Cailloux, ce sont des Cailloux d'une couleur plus agréable, mieux veinés, & quelquefois plus transparents; ce sont en un mot de plus beaux Cailloux, mais toujours des Cailloux; aussi n'hésiterons-nous pas à les mettre ici dans ce genre. Toute pierre sans grains, sans fibres, sans couches sensibles, dont la cassure a du poli, dont la dureté égale au moins celle des Cristaux, qui n'est pas absolument opaque ni entièrement transparente; toute pierre, dis-je, qui a ces qualités fera ici Caillou pour nous.

Nous croyons pourtant devoir prendre pour la marque caracteristique essentielle le poli de la cassure, & de n'avoir ni fibres, ni feüilles, & sur-tout ni grains sensibles à la vûe simple. Par-là nous ne serons pas forcés d'exclure de ce genre des pierres à qui on donne communément le nom
de

de Caillou, & qui n'ont point, ou presque point de transparence, & qui aussi ne sont pas de Cailloux bien parfaits. Nous pourrions de même absolument laisser dans ce genre ces pierres transparentes, pareilles à celles qui sont connues dans le Royaume sous le nom de *Cailloux de Medoc*; elles ont la transparence des Cristaux, mais outre qu'elles ne sont pas comme eux taillées à facettes, c'est qu'on n'y aperçoit pas des feuilles ou des fibres pareilles à celles qu'on peut aisément observer sur les faces des colonnes ou prismes des Cristaux qui n'ont point été taillés. En un mot les Cailloux opaques & les Cailloux transparents seront les deux extremes de ce genre, qui tiennent aux extremes d'autres genres de pierre. Les combinaisons des Etres composés sont variées à l'infini & par degrés insensibles; pour bien déterminer la nature, le caractère des composés, il faut les prendre dans des états moyens. La Pâte & le Pain ont des caractères assez marqués, il ne seroit pourtant pas possible de déterminer l'instant où, par la cuisson, la pâte est changée en pain; & même, à parler exactement, cet instant n'est point, la pâte passe par une infinité d'états, après lesquels nous la nommons pain; auparavant elle étoit pâte durcie, ou pain mal cuit. Nos véritables Cailloux ont une sorte de transparence; les pierres qui ne sont pas bien cailloux, malgré leur cassure polie, sont opaques; & celles qui sont pour ainsi dire trop cailloux, sont tout-à-fait transparentes, mais elles ne sont composées ni de feuilles, ni de grains, ni de fibres sensibles. Quoi-que le Verre soit transparent, il y a des Emaux, des Verres métalliques presque opaques.

Nous n'avons rien de mieux connu sur la production des Pierres que l'origine de ces congellations cristallines qui tantôt pendent à la voute des Grottes souterraines, qui tantôt en revêtent les parois, & tantôt en recouvrent le fond. On peut presque suivre à l'œil leur accroissement, du moins est-il incontestable qu'il est dû aux petites parties solides qu'un liquide dépose continuellement. L'assemblage

de ces petites parties, déposées les unes sur les autres, forme avec le temps des masses qui sont nos Pierres cristallines. Nous ne ferons point de difficulté d'appeller *suc lapidifique*, *suc pierreux*, l'eau qui est chargée de la matiere propre à la formation de cette espece de pierre & de toutes les autres. Ces termes ainsi expliqués ne sçauroient être équivoques. Il n'importe aussi qu'on nomme la matiere dont cette eau est chargée, *matiere pierreuse*, ou qu'on la nomme *matiere cristalline*, comme le veut M. Geoffroy. Ce dernier nom pourtant me paroît très comode, & donner une idée plus développée que celui de matiere pierreuse. Elle est matiere cristalline, dès qu'elle forme des Cristaux. Mais cette matiere qui forme les Cristaux, qu'est-elle ? Je la regarde comme un sable extrêmement fin, qui l'est au point de pouvoir se soutenir aisément dans l'eau. Un Art grossier, en brayant l'Émeti, le met en état de rester dans l'eau commune pendant plusieurs jours sans se précipiter. La nature peut aller plus loin ; les sables que l'eau détache des pierres dures par son simple frottement, sont apparemment d'une finesse inconcevable. Enfin l'art va aussi loin peut-être qu'on a besoin de faire aller ici la nature, lorsque par une simple trituration il réduit l'Or à nager dans l'eau, à s'y soutenir comme s'il étoit dissous, & à être en état de passer avec elle par le papier gris.

Le suc lapidifique, le suc pierreux forme des Cristallisations, des Cristaux, & toutes les Pierres transparentes, lorsque les parties solides qu'il charrie s'accrochent immédiatement les unes avec les autres. Le même suc forme des Pierres à grains & des Pierres communes, lorsqu'il dépose entre des sables & des graviers, entre des mélanges de sable, de gravier & de talc, & enfin entre des terres graveleuses. Il réunit les parties de ces différentes matieres, pour en faire des tous solides : de-là viennent les Pierres de Grés, les Granits, les Pierres communes, & une infinité d'autres especes de Pierres moyennes entre les especes précédentes. Mais je conçois que le même suc forme les Cailloux,

en pétrifiant, pour ainsi dire, une seconde fois des pierres, ou en pétrifiant les terres les plus compactes; je veux dire que les pierres déjà formées, mais spongieuses après leur première formation, deviennent des Cailloux, si elles sont pénétrées de nouveau, & jusqu'à un certain point de suc pierrenx, de suc cristallin. De même les Glaïves, les Grapes, les Marnes, les Bois & toutes les terres compactes étant pénétrées du suc cristallin deviennent cailloux. Je compare les trois classes de Pierres dont je viens de parler à trois sortes de matières vitrifiées ou commencées à vitrifier, que l'Art nous fait voir, à la Poterie commune, à la Porcelaine & au Verre. Comme ces trois espèces de matières diffèrent principalement entre elles par leurs différents degrés de vitrification, parce qu'elles ont chacune plus ou moins de matière vitrifiée, de même la classe des Pierres à grains & des Pierres communes, celle des Cailloux & celle des Cristaux diffèrent par la quantité de matière cristalline qu'elles ont reçue du suc pierrenx: les Cailloux sont par rapport aux deux autres classes de Pierres, ce qu'est la Porcelaine par rapport au Verre & à la Poterie commune.

Mais pour mieux expliquer mon idée sur l'origine des Cailloux, appliquons-la à un exemple qui pourra se tourner en preuve. Je m'arrête à un morceau de pierre commune, telle que la Pierre à chaux ou la Pierre à bâtir. Ces pierres sont naturellement spongieuses, au moins quand elles n'ont pas encore été tirées du sein de la terre; elles s'abreuvent aisément d'eau, dans leur lit elles en sont pénétrées; mais il ne faut pas penser que ce soit toujours la même eau qui y séjourne; l'eau se filtre au travers de ces pierres; celle qui dégoutte des voutes ou ciels de quantité de Carrières nous le prouve. Supposons qu'il y ait qui demeure dans ces pierres, & qui doit passer au travers est chargée d'une matière cristalline extrêmement déliée. Si cette eau parvient jusques à un certain endroit de la pierre; que là elle dépose les particules solides qu'elle entraînoit, ces petites parties remplissent insensiblement les vuides qui sont

entre les grains de la pierre, elles les boucheront à la fin. Cette pierre, de spongieuse qu'elle étoit, deviendra presque impenetrable à l'eau, les vuides qui étoient entre les molécules étant remplis, & ces molécules étant liées aux petits grains pierreux qui se sont formés entre elles, la pierre sera plus dure, elle n'aura plus de grains sensibles; la cassure aura toujours du poli. Elle aura aussi en même temps acquis quelque transparence; & cela, parce que la matière qui occupe les intervalles qui étoient entre les anciennes molécules, est d'une densité plus approchante de celle de la matière des molécules, que ne l'étoit la matière qui occupoit auparavant les mêmes intervalles, que l'air. En un mot cette pierre sera devenue un véritable Caillou. Si on la tire de la Carrière avant que l'eau y ait déposé suffisamment, on la trouvera plus caillou en certains endroits que dans d'autres; celui où le suc s'est d'abord arrêté, celui où tous les passages ont été plus tôt bouchés à l'humidité, devient le fond du vase où le sédiment pierreux se dépose: Selon que l'eau aura eu plus de facilité à passer & à déposer selon certaines directions, on trouvera des veines qui seront plus cailloux que le reste, on trouvera d'autres endroits qui ne seront que cailloux commencés.

Veut-on des exemples de Pierres où tout semble s'être passé comme nous venons de le décrire. On n'a qu'à parcourir le Mur de la nouvelle enceinte du Parc de Vincennes, qui est le long du chemin de Saint-Maur. Dans ce mur, qui a plus d'une demi lieue de longueur, on trouvera à chaque pas des pierres, dont une partie est pierre commune, & le reste caillou. J'ai observé ces pierres avec grande attention, j'ai crû remarquer sur la plupart les différents états par où elles ont passé pour devenir cailloux; j'ai crû y voir des Cailloux de différents âges & de différents degrés de perfection *. La pierre est blanche & assez semblable aux pierres communes à bâtir: le caillou de ces pierres, qui est le plus transparent *, le plus caillou, est brun; depuis l'écorce, depuis la surface de la pierre, jusques à l'endroit qui est le parfait caillou, on trouve toutes les nuances moyen-

* Fig. 4.
3. & 6.

* Fig. 4.
LL.

Fig. 5.

OO.

nes, qui changent par degrés insensibles ; on voit de même, par degrés, qu'à mesure qu'on s'éloigne de la surface que le grain disparoit, & que la transparence augmente ; enfin on reconnoît que certains endroits ne sont que des cailloux commencés, ces endroits n'ont pour ainsi dire reçu qu'une teinture du suc pierreux ; d'autres endroits sont des cailloux plus avancés, & d'autres des cailloux parfaits.

Si on avoit quelque penchant à penser qu'on rendroit mieux raison de la formation de ces pierres composées, en supposant que le Caillou, a été produit le premier, que par la suite il a été revêtu d'une croûte épaisse de pierre commune ; la seule inspection des pierres mêmes défabuseroit de cette idée : alors les limites de ce qui appartient à chaque sorte de pierre seroient mieux marquées ; le caillou ne seroit pas moins caillou, ou il est plus proche de la pierre commune. Mais une nouvelle preuve, & qui me paroît absolument décider que ce qui est aujourd'hui caillou dans ces pierres a été autrefois de même nature que l'enveloppe, c'est que dans plusieurs de ces cailloux, au milieu du caillou même, j'ai souvent rencontré de petits espaces qui étoient encore pierre commune, pareille à celle de l'écorce *. On ne sçauroit s'empêcher de reconnoître que ce sont des endroits où le suc nécessaire pour transformer la pierre en caillou n'a pû s'introduire ; ce sont des repaires qui montrent que tout a été pierre autrefois, comme les piliers, qui restent dans les Carrières, montrent que les espaces qui sont entre ces piliers ont été autrefois remplis par la même matière dont ils sont composés. * Fig. 5. M.

Nos pierres du Parc de Vincennes ne sont qu'un exemple de ce qui peut arriver à toutes les especes de pierres spongieuses, à toutes celles dans lesquelles le suc pierreux peut pénétrer. J'ai observé des pierres de Grès dont l'écorce n'étoit que simple grés*, où on trouvoit des traces de caillou à mesure qu'on s'éloignoit de la surface ; enfin à une certaine distance on voyoit le Grés véritablement caillou*. * Fig. 7. TTTT. * V V.

J'ai fait des observations pareilles sur quelques sortes de

pièrres feuilletées : aussi ne doutai-je nullement que toute pierre spongieuse ne puisse devenir caillou, lorsqu'elle est de nouveau abreuvée d'une suffisante quantité de suc pierreux.

Mais ce ne sont pas les pierres seules qui peuvent devenir cailloux ; toutes les terres compactes, telles que sont les Marnes, les Crayes, les Bols & les Glaies bien serrées se transformeroient en cette sorte de pierre dès que leurs molécules seroient pénétrées & liées entre elles par le suc pierreux, elles se changeroient nécessairement en des pierres dures, sans grains sensibles, dont la cassure ne peut être que posée, ou, ce qui est la même chose, elles formeront des cailloux. Il y a de ces terres qui, quand elles sont dans leur lit, sont au moins aussi dures que certaines pierres tendres, telles sont quelques marnes, qu'on ne reconnoît pour terres que quand elles ont été exposées à l'air pendant du temps ; j'en ai des espèces que le marteau casse à peine, mais qui avec le temps se dissolvent à l'humidité. Dès que de pareilles terres seront pénétrées par le suc pierreux, qu'il aura réuni leurs grains, & rempli les petits interstices qu'ils laissent entre eux, ces terres en changeant de nature, en devenant pierres, deviendront cailloux.

Je ne vois pas que l'on puisse raisonnablement attribuer une autre origine aux Cailloux creux qui se trouvent dans la Marne ou dans la Craye. La Craye qui leur sert d'écorce, & celle qui remplit leur cavité, conduisent nécessairement à penser que le suc pierreux a été arrêté par la couche qui étoit entre deux, qu'il en a lié les grains, & a composé avec eux un tout dur, une pierre très compacte. J'ai vu des Physiciens qui croyoient que la terre qui occupe le centre de ces Cailloux, y avoit été produite par une sorte de calcination, que cette terre étoit l'intérieur du Caillou qui avoit été calciné. Mille difficultés combattent cette idée, mais pour la détruire, il suffit de dire que cette terre bien examinée n'a rien de commun avec la Chaux, que ce qu'ont les Crayes ou les Marnes ordinaires, elle est de même une simple & véritable terre.

Quoi-que les terres renfermées au milieu de ces Cailloux soient pour l'ordinaire blanches, on y en rencontre de bien d'autres couleurs, & parmi les blanches on en remarque de nuances différentes. C'estice qui n'a pas échappé à Boctoné, lorsqu'il a fait mention de ces Cailloux creux, il a observé de plus qu'il étoit aisé de deviner la couleur de la terre renfermée dans un caillou par la couleur du caillou même.

Pent-être que les Corallines ont été d'abord des bols dont le suc cristallin a lié ensemble les molécules; elles conservent un œil loupé, un œil gras qui semble nous décèler leur origine. Les Corallines rougeâtres auront eu des bols rouges pour bases.

Toute Glaise pourtant ne se change pas en caillou dès qu'elle devient pierre. Il y en a qui n'est pas assez compacte, dont les parties ne sont pas assez serrées les unes contre les autres. J'ai parlé dans les Memoires de l'Académie de 1712. p. 129. & suivantes, d'une espece de cette terre qui se rencontre en quelques endroits du bassin de la Mer, & qui est habitée par des Coquillages; j'ai fait voir que cette Glaise prend avec le temps la consistance de pierre commune. Mais il est probable qu'une partie de la même pierre devient ensuite caillou, & que la plupart de ceux qu'on rencontre au bord de la Mer dans les mêmes endroits où l'on trouve ces sortes de pierres ne sont que des transformations de ces mêmes pierres. Des Glaïses plus dures, moins abreuvées d'eau, ou moins mêlées de corps étrangers, peuvent devenir cailloux sans passer par un état moyen. J'ai des Cailloux ronds que je serai mieux connaître dans un instant, qu'on prendroit pour des morceaux de Glaïse; si on s'en tenoit à regarder leur surface; ils y ont précisément la couleur d'une Glaïse grise, aussi cette surface & leur première écorce est, exactement parlant, encore terre; on la peut délayer avec d'eau; au dessous de cette première écorce, ils conservent la couleur de la Glaïse, mais en les touchant, en les frottant, on s'assure qu'ils sont pierres. Enfin plus on avance vers leur intérieur, plus on les

trouve pierres, plus on y reconnoit le caractère essentiel des Cailloux, ſçavoir la caſſure unie, ſans grains; il ne leur manque qu'un peu de tranſparence.

Quand la Glaïſe & les autres terres compactes ſe ſèchent, elle ſe gercent, elles ſe fendent. Ces gerçures, qui ſont en ligne droite, ſ'entrecoupent de mille façons irrégulières, & forment une infinité de ſortes de figures qui n'ont aucune régularité, mais aſſés conſtamment renfermées par des lignes droites. Si on oppoſe des Agathes à la lumière du ſoleil, à celle d'une bougie, ou au grand jour, on y découvrira ſouvent des figures pareilles à celles des Glaïſes gerçées qui occupent leur intérieur; cela même eſt plus ordinaire aux Agathes orientales qu'aux autres *. M. de la Faye ſit obſerver à l'Academie en 1716. ces ſortes de figures. Il m'a toujours paru qu'on ne pouvoit mieux les expliquer qu'en ſuppoſant que le ſuc qui a durci ces pierres avoit eu pour baſe des Glaïſes gerçées, & M. de la Faye voulut bien alors adopter mon idée. Les fentes formées par les gerçures; ont été comme le reſte remplies par un ſuc criſtallin. Mais ces fentes, quoi-qu'exaſtément remplies, l'étant par plus de matiere criſtalline, & moins de matiere terreuſe, ont une tranſparence différente de celle des autres endroits, & cette différence de tranſparence ſuffit pour tracer dans l'intérieur des Agathes les figures dont nous venons de parler.

* Fig. 8.

C'eſt à un ſuc pierreux, à un ſuc criſtallin, à un ſuc de même nature que celui qui forme les congellations criſtallines que nous avons fait operer la conversion des pierres & des terres compactes en cailloux; preſque tous les Cailloux dans leſquels il ſe rencontre des cavités vuides, pour petites qu'elles ſoient, paroïſſent en fournir de ſolides preuves. Qu'on obſerve ces cavités, on y verra preſque toujours des Criſtaux; or il n'eſt nullement probable que la matiere qui a formé ces criſtaux ait pénétré le Caillou depuis qu'il eſt caillou. Le ſuc criſtallin, le ſuc pierreux eſt transporté par une eau ordinaire, dans laquelle il naît, la ſubſtance

stance du Caillou est peu pénétrable à l'eau ; même quand il est encore dans son lit, on l'y trouve toujours avec une solidité & une dureté approchantes de celles qu'il a au dessus de la terre. Il est donc plus probable que la matière qui a formé les Cristaux a traversé le Caillou pendant qu'il n'étoit encore que pierre commune, ou terre compacte.

Quand les parties solides de ce suc se sont simplement accrochées les unes aux autres, elles ont formé au milieu de la pierre ordinaire des pierres transparentes, comme elles en forment aux voûtes des Cavernes souterraines : chaque pierre creuse, tant qu'elle est dans son lit, est une petite grotte souterraine.

Il y a des Cailloux qui n'ont que des veines de matière cristalline ; tels sont ceux qu'on trouve au haut de Champigny près de Saint Maur. Outre les veines cristallines * qui y sont rares, ils en ont de toutes sortes de couleurs, qui y font un si bel effet, que nous ne pouvons nous empêcher de dire, en passant, qu'ils mériteroient au moins autant d'être travaillés que bien des Cailloux que nous faisons venir de fort loin. * Fig. 9. XX.

Mais d'autres Cailloux sont eux-mêmes, comme nous l'avons dit, des espèces de grottes souterraines, ils renferment des cavités considérables par rapport à leur volume ; les parois de ces cavités sont recouvertes tantôt de Cristaux blancs & tantôt de Cristaux colorés. La Provence nous en fournit, où ces Cristaux sont des Améthistes *. La pierre ou la terre ne commence apparemment à se transformer en caillou que quand les cristaux formés dans la cavité ont bouché, ou presque bouché, toute entrée au suc pierreux qui pénétreroit jusqu'à cette cavité. Les Cailloux d'auprès la Fontaine de Gabrian, si connuë dans le Royaume pour son Huile ou son Petreole, ont des cavités pleines de Cristaux blancs* ; le terrain des environs a aussi quantité de Cristaux détachés, ce qui prouve que le suc cristallin y a été commun. D'autres Cailloux, tels que sont ceux d'Orel & de Saint-Dié en Dauphiné, renferment au milieu de leur substance des Cristaux * Fig. 10. & 11. * Fig. 12. & 13.

* Fig. 14.
K.

parsemés. Mais il est toujours à remarquer qu'aux environs de ces Cristaux parsemés, il y a des especes de crevasses* tantôt plus & tantôt moins considerables, mais qui semblent toujours devoir leur origine à des gerçures faites à la terre; aussi ces derniers Cailloux sont-ils de ceux que nous avons dit ci-dessus être de couleur de Glaise, & avoir encore une écorce de cette terre. Il ne s'ensuit pourtant pas que toutes les pierres qui ont des cavités où des Cristaux sont renfermés, doivent être cailloux; j'ai des pierres du Berry assés pareilles aux pierres communes, aux parois des cavités desquelles sont attachés des Cristaux très blancs. Les Cristaux se forment avant que la pierre commence à se convertir en caillou; si on tire des Carrieres une pierre avant que les Cristaux y ayent crûs autant qu'ils y pouvoient croître, la pierre ne sera point encore caillou, le suc qui l'a traversée a toujours été employé à la formation des Cristaux.

Ces Pierres longues des environs de Castres, à qui leur figure a fait donner le nom de *Priapolites*, renferment quelquefois tout du long de leur axe des Cristaux, elles ont toutes leur écorce pareille à celle des pierres communes; quelques-unes ne sont aussi interieurement que pierres communes, mais d'autres ont des couches qui sont cailloux, encore imparfaits. Au reste je dirai en passant que ces sortes de pierres n'ont pas toujours des cristaux le long de leur axe; j'en ai quantité où on n'en voit point. Cette remarque ne paroîtroit pas trop necessaire, si je n'avertissois que quelques Auteurs, pour augmenter le merveilleux de la figure de ces pierres, ont assuré qu'elles renfermoient toujours une matiere blanchâtre & cristalline.

Il est fort ordinaire de trouver aux Cailloux de figures arrondies, ceux de Medoc, qui n'ont que l'écorce d'opaque, & qui, interieurement, ont la transparence des Cristaux & plus de dureté, sont tantôt des especes de boules, & tantôt des boules allongées; quand leur figure tient de la platte, leurs bords au moins sont arrondis.

On trouve en Saintonge , & en divers autres endroits du Royaume, de pareils Cailloux, qui tous ont des figures arrondies. Si on ne les rencontroit que sur le bord des Rivières, comme on en trouve sur ceux du Cher en Berry, la cause de cette figure ne paroîtroit point douteuse. Quelle qu'ait été celle qu'ils ont eu dès leur origine, quoi-que cette figure eût eu des angles aigus, à force de rouler, ces angles auroient été abbatus. Les pierres détachées, qui sont exposées aux flux & au reflux de la Mer, prennent de pareilles figures. On ne voit que pierres arrondies sur les bords de la Mer depuis la Rochelle jusques à sa fameuse Digue ; on y appelle même ces pierres des Cailloux, quoiqu'elles n'aient souvent de commun avec les Cailloux que d'avoir quelque rondeur.

Le seul frottement de l'eau, ou, si l'on veut, le frottement de l'eau & du sable fin qu'elle entraîne, peut façonner les pierres. Parmi le sable de toutes les Rivières, on trouve des especes de Cailloux assés opaques, il y en a d'aussi petits que des Lentilles, d'autres aussi grands & plus grands que des Fèves. Ces Cailloux auxquels je ne sçache pas qu'on ait fait attention, ont ordinairement une figure aplatie ; ce qui y est de remarquable, c'est qu'une de leurs faces paroît pierre commune, & est assés raboteuse * ; au lieu * Fig. 16. que la face opposée est polie & caillou, & souvent plus caillou près du milieu que vers les bords *. Cette difference * Fig. 15. qui se trouve sur deux faces opposées m'ayant paru singuliere, je cherchai quelle en pouvoit être la cause ; j'imaginai que ces Cailloux avoient été autrefois entierement recouverts d'une croute pierreuse, mais que s'étant trouvés engagés dans le sable, de façon pourtant que leur surface supérieure n'en étoit point couverte, les frottements de l'eau, ou plutôt du sable fin que l'eau roule continuellement, avoient usé cette surface supérieure, qu'ils avoient emporté la pierre & avoient poli le Caillou. Pour verifier ce raisonnement, dans des temps où la Riviere de Seine étoit basse, j'ai examiné les Sables qu'elle recouvre pendant qu'elle est

haute, j'y ai cherché de ces petits Cailloux; & j'ai toujours ou presque toujours observé que la face de ces petites pierres qui étoit polie, celle où le Caillou étoit à découvert, étoit placée en dessus.

Ordinairement cette face polie n'est pas absolument plate, elle a quelque convexité, elle est un peu plus élevée vers le milieu que vers les bords; étant partie caillou & partie pierre, & selon nos raisonnements sur l'origine des Cailloux, plus caillou vers le centre qu'ailleurs, elle n'est pas par-tout d'une égale dureté, & par conséquent elle n'a pas dû être usée également par-tout. D'ailleurs presque toutes les petites pierres & tous les grains de gravier des Rivières tiennent de la figure ronde, leurs angles au moins sont mouffes.

La figure ronde de nos Cailloux de Medoc n'est pas si aisée à expliquer, on les rencontre dans des terres ordinaires, dans des vignes. Les ferions-nous user par l'eau seule qui tombe du ciel! Il faudroit un furieux temps; nous ferions assés maîtres de le prendre, mais dans ce cas ils ne s'arrondiroient que d'un côté. Le Laboureur peut retourner d'année en année ceux qui sont proches de la surface de la terre, mais peut-être y en a-t-il d'également ronds à une grande profondeur! Les Cailloux de Provence & ceux du Dauphiné qui renferment des Cristaux, s'accommoderoient peut-être mieux avec cette explication; ordinairement ils sont applatis d'un côté; c'est peut-être celui qui touchoit la surface de la terre. Mais les Cailloux qui ont pour enveloppe une croûte de Craye ne sçauroient bien s'ajuster avec cette explication. Il est mal-aisé en Phisique de trouver une cause qui satisfasse à tous les phénomènes qui semblent de même espece. Quelquefois aussi n'avons-nous point tort de vouloir faire faire par une même cause des effets qui ne sont semblables qu'en apparence; & qui ont des causes très différentes!

En general, il semble que les Cailloux affectent une figure ronde, comme les Cristaux affectent une figure exagone; je ne veux pas dire que tous les Cailloux ont une

rondeur qui approche de celle des boules ; il y en a de toutes les figures baroques qu'on peut imaginer ; on en trouve de longs, de recourbés ; très souvent un même Caillou paroît avoir différentes branches qui forment les figures les plus irrégulières*. Mais ce qui m'a paru de constant, c'est * Fig. 17. que le corps du Caillou & toutes ses branches ont une sorte de rondeur ; leurs angles sont presque toujours abattus, & ne sont jamais aigus, ils sont arrondis, leur section transversale approche toujours du cercle ou d'une courbe qui se ferme. J'ai vu des lits de Cailloux au milieu de masses de pierres considérables, qui tous avoient cette sorte de rondeur, & qui s'avoient probablement dès leur première origine.

Communément on regarde les Cailloux comme une pierre qui se fond à un feu très ardent, mais qui ne s'y calcine point. Un sçavant Académicien les a même donnés pour un exemple des pierres qui ont la propriété de se fondre. Worms pourtant averti qu'il y a des especes de Cailloux qui se calcinent au feu, mais il n'eût pas ajouté qu'on ne sçauroit faire aucun usage de leur chaux, s'il eût sçû que nous avons dans le Royaume des Cailloux dont on fait de la Chaux très belle ; elle est excellente pour bâtir, mais on la trouve moins bonne que l'autre pour lier les pierres. C'est sur-tout à Condrieux, dans la Généralité de Lyon, où l'on fait cette Chaux ; on ramasse sur les bords du Rhône les Cailloux qui la fournissent. Dans d'autres pays où on trouve peu de pierre, & où on aura des Cailloux, on pourra tenter s'ils sont de nature à se calciner. Mais nous ajouterons encore une remarque dont on pourra faire usage dans des endroits où le bois devient rare ; c'est qu'on calcine ces Cailloux avec du charbon de terre ; on prétend même qu'on ne viendroit pas à bout de les calciner avec du bois : ce qui paroît de lui, c'est qu'ils demanderoient un feu de bois plus long & plus violent que la pierre à chaux ordinaire. Aux environs de Paris, où l'on doit avoir une grande attention à ménager le bois, on pour-

roit essayer si la Chaux ne se feroit pas à meilleur ou à aussi bon marché avec le charbon de terre qu'avec le bois. Le feu de ce charbon y étant moins cher que celui du bois, peut-être s'en serviroit-on avec succès pour faire de la chaux, comme on s'en sert en quelques endroits pour les Rafineries à Sucre ; on commence aussi à s'en servir utilement pour faire l'Eau de vie. Mais nous avertirons que le charbon de terre ne doit pas être jeté dans les Four à chaux, comme on y jette le bois, au dessous de toute la masse de pierre à cuire. On y doit arranger le charbon de terre par differents lits qui séparent les lits de pierre les uns des autres. C'est ce que nous expliquerons plus au long dans les Arts qui regardent les différentes manieres de faire la Chaux.

La matiere cristalline, celle qui forme les Cristaux & les Congellations ; ou pour la prendre dès sa première origine, la matiere qui compose les différentes sortes de sable ne se calcine point. S'il ne s'introduit qu'une certaine quantité de cette matiere dans des pierres à chaux, les Cailloux qu'elle formera seront calcinables, mais toujours plus difficiles à calciner que la pierre même ne l'étoit auparavant. Si au contraire la matiere sablonneuse ou la matiere fusible a pénétré abondamment les pierres qu'elle a changé en caillou, ces pierres seront devenues des cailloux fusibles & non calcinables. Les uns fournissent peu de matiere, que le feu ordinaire peut rendre fluide, & les autres en fournissent suffisamment pour délayer, pour dissoudre la matiere qui ne se fond pas, ou au moins pour lier la matiere, qui devoit se diviser en cette poudre fine qui fait la Chaux. Nos Cailloux du Rhône, qu'on réduit en chaux, confirment ces raisonnements. Ils sont très opaques, sur leur cassure on apperçoit quelques inégalités, ce qui paroît prouver qu'ils ont moins de matiere cristalline ou sablonneuse. Leur chaux excellente pour blanchir est inferieure pour bâtir à celle des pierres ; c'est une chaux qui est mêlée avec une certaine portion de sable, qui est chaux moins pure. Mais les Cailloux qui viennent d'une terre fusible, non calcinable, ne seront ja-

mais eux-mêmes calcinables; ceux qui viennent, par exemple, de pierre de Grés, ne peuvent jamais être réduits en chaux au feu ordinaire de calcination.

Nous finirons ces remarques sur les Cailloux par une observation qui regarde leur couleur, elle change lorsqu'ils sont tirés du sein de la terre; exposés à l'air & au soleil, ils y prennent des nuances de couleur beaucoup plus claire, & perdent en même temps quelque chose de leur transparence. Nous avons aux environs de Marly de belles Carrieres de Pierre à chaux, dans lesquelles on trouve des lits de Cailloux. Si on les casse aussitôt qu'on les a tirés de la Carrière, leur cassure paroît très brune, presque noire; exposés au soleil pendant quelques jours ils deviennent moins bruns, & peu à peu ils prennent des nuances plus claires, ils deviennent blanchâtres, & par la suite du temps presque blancs. M. de Mairan a aussi observé que près de Breuil-Pont on trouve des demi-boules creuses, ou des portions de boule creuses, qui ont été probablement des parties de ces Cailloux en boule qui renferment de la Craie; il a, dis-je, observé dans ces portions de boule creuses que la surface du Caillou qui a été exposée à l'air est blanche, quoi-que le reste du caillou soit noirâtre. Ce changement de couleur peut être attribué aux parties aqueuses dont le Caillou étoit pénétré, qui peu à peu s'échappent au travers de la substance, toute compacte qu'elle est, & qui devient encore plus dure quand cette humidité s'est évaporée, alors le caillou est plus difficile à casser. Il y a des Ouvriers à Paris qui achètent les Cailloux des Carrieres des environs de Marly, dont nous venons de parler, pour les tailler en pierre à fusil. Ils ne veulent point de ceux qui ont été exposés à l'air, ils sont plus difficiles à tailler que les autres. On les leur conserve à tas dans les endroits de la Carrière d'où on a tiré la pierre. Quoi-que je pense que la couleur blanchâtre que prennent ces Cailloux, a pour première cause l'humidité qui s'en évapore, je ne crois pourtant pas qu'ils soient plus blancs, précisément parce qu'ils ont moins

de parties aqueuses. Mais je pense que pendant que l'humidité se échappe, qu'il s'y fait une infinité de fêlures, si fines à la vérité, que l'œil même aidé du Microscope ne sçauroit les appercevoir, mais propres pourtant à operer des effets sensibles. Ce qui me persuade que ce changement de couleur est dû à des fentes imperceptibles, c'est que par-tout où il a une fêlure sensible, dans tous les endroits, ou en cassant le Caillou, il y en a eu quelque portion qui a été en partie détachée du reste; dans tous ces endroits, dis-je, le Caillou paroît blanchâtre, & il le paroît dans l'instant même que la fêlure a été faite *: les bords de la fêlure même sont toujours beaucoup plus blanchâtres que la partie qu'ils renferment. Une infinité de petites fêlures feront donc sur les cassures de nos Cailloux, ou dans nos Cailloux, ce que l'écume fait par rapport à l'eau, & même par rapport à l'encre. Les Cailloux de Medoc si transparens sont mêlés avec d'autres qui n'ont aucune transparence; mais qui sont très blancs. Ceux-ci probablement ont été transparents comme les autres; une infinité de fêlures qui s'y sont faites, leur ont donné de la blancheur en leur ôtant leur transparence; une masse de poudre de verre, très fine, seroit blanche comme nos Cailloux, sans être transparente. On découvre sur ces Cailloux blancs de Medoc quantité de fentes sensibles qui établissent en quelque sorte l'existence des fêlures insensibles.

* Fig. 17.

Il y a des Curieux qui conservent des Cailloux sur les cassures desquels des figures singulieres paroissent tracées comme de corps d'Animaux, de têtes d'Hommes, &c. Ces figures ne doivent leur origine qu'à une disposition particulière, qui s'est trouvée dans l'arrangement des fêlures; entre des milliers de Cailloux cassés, il y en a peu où ces arrangements remarquables se soient trouvés, & ce sont ceux-là qu'on ramasse. La cause même à laquelle j'attribue ces figures, apprend assés qu'il ne faut pas les confondre avec celles qui sont représentées sur différentes sortes d'Agâthes & d'autres pierres; ces dernieres figures n'ont pas leurs contours

tours tracés par des fêlures, elles sont dessinées, & quelquefois peintes de couleurs très différentes de celles de la pierre.

Au reste qu'on ne croye pas que le Caillou, pour avoir pris une couleur blanchâtre, en soit moins Caillou, qu'alors sa nature commence à s'alterer, qu'alors il est en quelque sorte disposé à redevenir Craye, & que la Craye renfermée dans les cavités de quelques-uns, ne soit que leur substance dissoute. Cette blancheur du Caillou n'a rien de commun avec celle de la Craye, les Cailloux pour être plus blancs, n'en sont pas pour cela des Cailloux plus prêts à se dissoudre; loin d'être plus tendres & plus friables, nous avons remarqué ci-devant qu'ils n'en sont que plus durs.

EXPLICATION DES FIGURES

qui regardent le Memoire précédent.

PLANCHE I.

LA *Figure 1.* est un de ces Cailloux creux qui se trouvent communément aux environs de Breüil-Pont; extérieurement ils sont très blancs; ils doivent leur blancheur à un enduit de Craye.

Les *Figures 2. & 3.* représentent le même Caillou cassé en deux morceaux. *AAAA* y marquent le contour extérieur de la cassure, & l'épaisseur de la couche blanche qui n'est nullement caillou, mais dont les parties sont mieux liées que celles qui sont simplement sur la surface, comme en *B*. En *CCCC* la pierre est entièrement caillou. *D* est le creux qui se trouve au milieu du Caillou. Ce creux (*Fig. 2.*) est rempli d'une terre blanche, dont une partie est réduite en poudre, & dont une autre partie forme des grumeaux très friables. *Fig. 3.* le creux *D* est vuide. *EEE* dans les deux Figures montrent le contour d'une couche blanche semblable à l'extérieure, mais plus mince; cette couche n'est point caillou. *F* (*Fig. 3.*) est un petit morceau de Caillou de figure irrégulière qui avançoit dans la cavité.

Mem. 1721.

M m

La *Figure 4.* est un fragment d'une de ces Pierres du Parc de Vincennes, qui sont partie pierre commune, partie caillou parfait, & qui ont tous les degrés moyens entre la Pierre commune & le parfait Caillou. *GG* étoit la surface extérieure de la pierre d'où ce fragment a été détaché, & n'est que celle d'une pierre commune; jusques en *HH* tout est de la nature de cette espèce de pierre. Entre *HH* & *II* la pierre commence à approcher de la nature du caillou. En *II* cette cassure a du poli, mais la pierre y tient encore de la blancheur de la pierre commune, & y est peu transparente. Entre *II* & *KK* la pierre devient plus brune & plus transparente. Enfin en *KK*, *LL*, elle est parfaitement caillou, & un caillou d'une couleur foncée comme sont nos Pierres à fusil d'une qualité mediocre. Le bord *LL* de ce fragment de pierre étoit vers le milieu de la pierre entière, d'où il a été détaché. *M* marque un endroit dans l'espace *KK LL*, qui est précisément de la nature de la pierre commune, ou de celle qui est en *GG*, *HH*, quoique ce qui l'entoure de tous côtés soit très caillou.

La *Figure 5.* représente l'épaisseur entière d'une de ces Pierres où l'on peut observer tous les états depuis la Pierre commune jusques au vrai Caillou; mais elle la représente dessinée bien plus petite que le naturel. La ligne ponctuée *NQ RR QN*, est l'épaisseur de cette pierre. La partie qui paroît ici, & qui est marquée *OOO PQL* est la cassure de cette pierre. *NNN* marquent ses surfaces supérieures & inférieures qui sont celles d'une pierre blanche, telles que les pierres à bâtir les plus communes. Le milieu *OOO* est du véritable caillou, du parfait caillou, comme aussi ce qui est marqué *P. RR*, & ce qui est à pareille distance du milieu, est moins caillou. Ce qui est entre *QR* ne l'est presque point, & ce qui est entre *Q, N*, n'est que de la pierre commune.

La *Figure 6.* est un fragment d'une pierre blanche dont la partie de la surface de la cassure, qui est renfermée par une ligne ponctuée *SS*, commence à devenir caillou. En

cet endroit la cassure a du poli, mais elle n'a encore nulle transparence, elle a seulement un œil un peu plus louché que le reste de la pierre.

La *Figure 7.* est le fragment d'un morceau de pierre de grès dont *TTTT VV*, est la cassure. Tout ce qui est en *TTTT* est grainé, & a conservé le caractère de ce genre de pierre; & ce qui est en *VV* est caillou.

PLANCHE II.

La *Figure 8.* représente un morceau d'Agathe, dans l'intérieur duquel on découvre des figures pareilles à celles qui sont ici représentées sur sa surface, & cela lorsqu'on le regarde vis-à-vis une grande lumière.

La *Figure 9.* est un Caillou d'auprès de Champigny dont la surface a été polie. *XX* est une veine de Cristal. *ZY* endroit où ce Caillou est resté brut. *Y*, petite cavité dont les parois sont recouvertes de Cristaux.

La *Figure 10.* est un de ces Cailloux de Provence qui renferment intérieurement des Cristaux ou des Améthistes.

La *Figure 11.* est une portion de ce Caillou qui a été cassé en deux. *aaaa*, le contour extérieur d'une couleur rougeâtre, approchant de celles de terres assés communes. *bbbb* marquent une épaisseur qui est caillou. Tout ce qui remplit l'intérieur sont des Cristaux couleur d'Améthiste attachés contre les parois de cette couche, & les uns aux autres.

Les *Figures 12. & 13.* montrent un Caillou des environs de la Fontaine de Gabian cassé en deux. Tout ce qui est marqué *ccc* sur la cassure est caillou. L'espace qui est au milieu, *e*, est un creux rempli en partie par des Cristaux blancs.

La *Fig. 14.* est un petit fragment d'un assés gros Caillou, de ceux qu'on trouve aux environs d'Orel & de Saint-Dié en Dauphiné. La surface *ggg* de ces Cailloux est de couleur de glaise ordinaire & presque de pareille consistance. *hhh i k*, est la cassure de cette pierre. *hhh y* mar-

M m ij

quent des endroits polis, à qui il ne manque, pour être parfaits cailloux, qu'un peu de transparence. *K* est une crevasse dans laquelle un Cristal assés gros se trouve niché; *i* est un autre Cristal. Outre ces gros Cristaux, on en trouve de petits parsemés dans la substance de la pierre. Je ferai remarquer qu'entre les Cristaux qui se trouvent dans ces cavités, j'en ai observé dont la base, de laquelle part la pointe pyramidale, n'avoit que quatre faces.

La *Figure 15.* représente les petits Cailloux, qui se trouvent ordinairement dans le sable ou le gravier des Rivieres, vûs par dessus.

La *Fig. 16.* représente les mêmes, vûs par dessous.

La *Figure 17.* est celle d'un Caillou qui a des especes de branches: mais on a voulu y faire remarquer que malgré ses irrégularités il a une sorte de rondeur, rien n'y est à vive arrête. *mm* est la cassure du bout de ce Caillou. *n* est une figure blanche qui se trouve tracée par les fêlures qui ont été faites en le cassant: toute cette partie est plus blanche que le reste; on voit ailleurs de petits blancs parsemés qui font l'effet de fêlures plus petites.



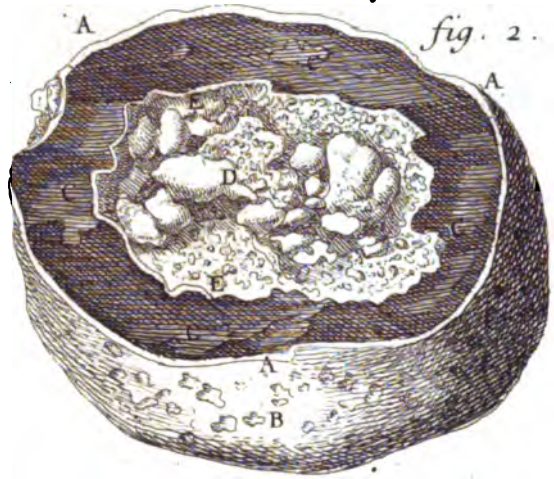


fig. 2.

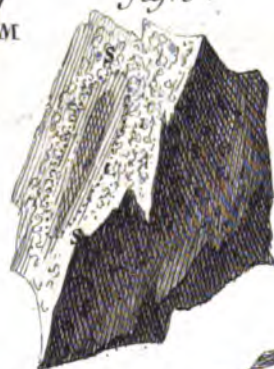
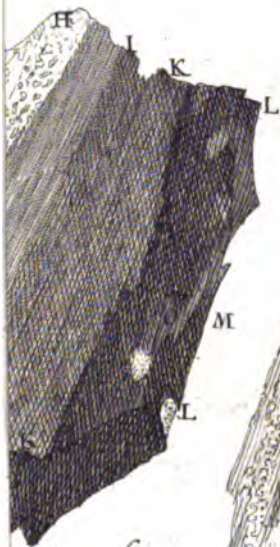


fig. 6.

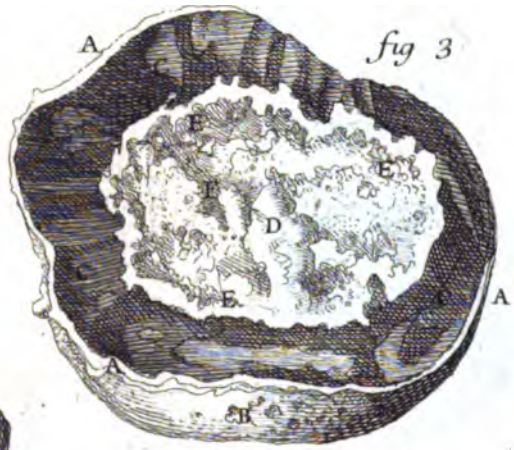


fig. 3.



fig. 7.

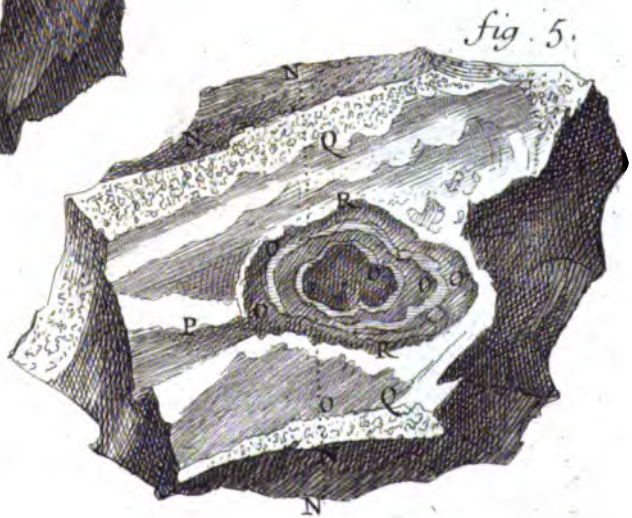


fig. 5.

8.

fig. 9.



fig. 17.

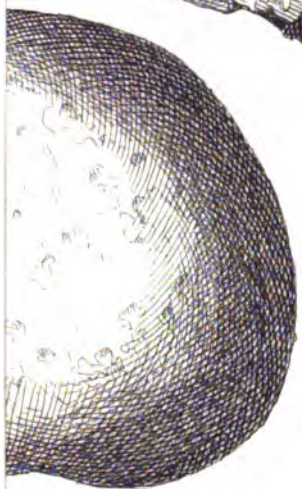
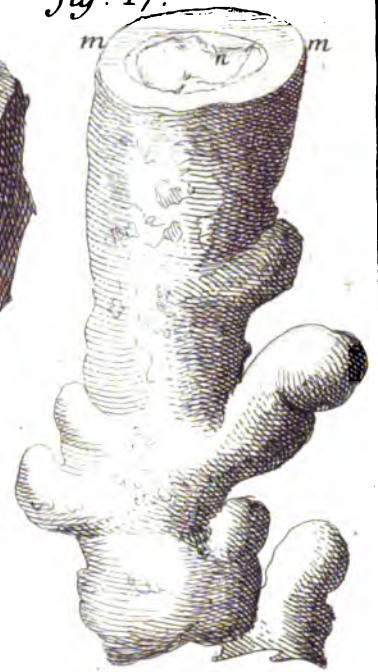


fig. 12.

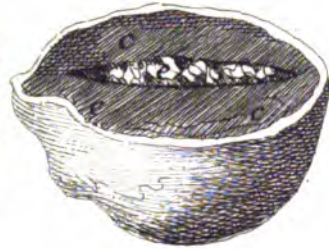


fig. 13.



fig. 11.

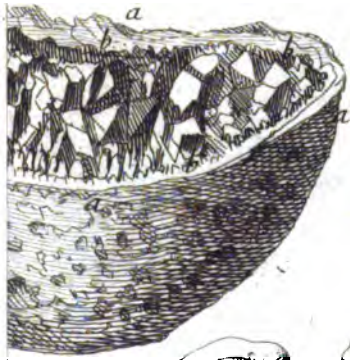
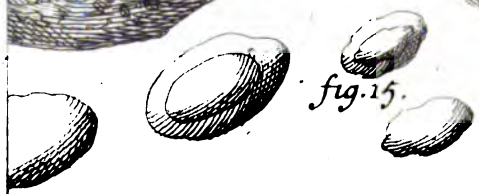


fig. 14.



fig. 15.



E T A B L I S S E M E N T
D'UN
NOUVEAU GENRE DE PLANTE,
Que je nomme MONOSPERMALTHÆA.
Avec la Description d'une de ses Especes.

Par M. DANTY D'ISNARD.

AYANT examiné le caractere de la Plante dont je vais ^{17 De-} donner la description, & ne pouvant la réduire sous ^{cembre} aucun des Genres établis dans les Auteurs methodiques, ^{1721.} j'ai crû qu'il étoit nécessaire d'en former un nouveau, que j'exprimerai par le terme de *Monospermalthæa*; lequel vient des mots Grecs; *μόνος*, *unicus*, seul; de *σπέρμα*, *semen*, semence, & de *ἄλθα*, *Althæa*, Guimauve, parce que la Plante de laquelle il s'agit, ressemble en quelque maniere à la Guimauve, & que l'unique capsule qui succede à chacune de ses fleurs, ne contient qu'une seule semence.

C A R A C T E R E G E N E R I Q U E.

La *Monospermalthæa* est un genre de Plante dont la fleur *a, b, c, d*, est complete, polypetale, régulière & hermaphrodite, contenant l'ovaire *l*. Cette fleur est ordinairement de cinq petales *h* disposés en rond, & contenus dans un calyce * découpé en autant de pointes *g*; l'ovaire *l* qui s'élève du fond de ce calyce, devient, après que la fleur est passée, une capsule monosperme *n* ou *o*.

Pour distinguer ce genre du *Limonium* ^a, du *Limonia* ^{341.} *strum* de M. Vaillant, ou de la *Polygonifolia* de M. Dillenius ^b, & enfin de la *Statice* ^c, il faut ajouter que les fleurs ^{95.} naissent par pelotons le long de la partie supérieure de la ^{c I. R. H. 341.}

578 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
tige & des branches, & que les feuilles sont à queue &
dentelées.

Les espèces de ce genre sont,

1. Monospermalthæa arborescens, villosa, folio majore.
Betonica arborescens, foliis amplioribus, ex Insula Barba-
denfi, flore luteo minimo. Pluk. Alm. 67. Phytog. Tab.
150. Fig. 6. Raii Hist. 3. 297. n.º 7.
2. Monospermalthæa arborescens, villosa, folio minore.
Betonica arborescens, Madraspatana, villosis foliis, profun-
dè venosis. Pluk. Phytog. Tab. 150. Fig. 5. & Alm. 67.
adde floribus luteis, summo caule in breviorē spicam glo-
meratis. Pluk. Mant. 31. Raii Hist. 3. 297. n.º 6.

Il y a grande apparence que la Plante suivante est encore
une espèce de ce même genre.

Betonica arborescens, villosis foliis, profundè venosis, floribus
ex alis foliorum glomeratis, Chedde-cootan Malabaro-
rum. Pluk. Mant. 31. Raii Hist. 3. 297. n.º 1.

DESCRIPTION

De la première Espèce de Monospermalthæa.

Ce qui m'a déterminé à décrire cette Plante, est qu'il
n'est pas certain que ce soit celle que M. Boerhaave, cele-
bre Professeur en Medecine, Chymie & Botanique à Leyde,
^{1. Ind. alt.} décrit sous le nom de *Althæa similis Americana, flore lutea*,
^{2. 267:} puisqu'il dit que les sommets de ses étamines sont rougeâ-
tres, & que l'ovaire est sans poil; & ce qui m'a porté à
accompagner ma description d'une figure de cette Plante;
c'est que celle qu'en donne Plukenet est très défectueuse,
vu qu'elle ne représente qu'un bout de branche sans fleurs,
gravé d'après le sec.

Dans le temps que j'ai observé cette Plante au Jardin
Royal, où elle se cultivoit dans les Serres de Vitrage; c'étoit
un Arbrisseau de forme pyramidale, dont la racine 2 pou-

voit avoir un pied ou environ de longueur sur huit à dix lignes de diamètre à son collet. Sa figure tiroit sur celle d'un pivot, elle piquoit en fond jufques vers la partie moyenne où elle fe fourchoit en deux bras, qui s'écartoient un peu fur les côtés : cette racine étoit accompagnée par ci par-là de fibres ondoiyantes, divisées & subdivisées en d'autres plus menuës. Sa peau étoit mince, rouffâtre, ou de couleur de bois, & couvroit un corps ligneux fort dur & blanchâtre.

De fon collet s'élevoit une tige ronde, droite, qui âgée alors de deux ans, avoit près de quatre pieds de hauteur fur huit ou dix lignes d'épaiffeur à la bafe, allant de-là toujours en diminuant infensiblement jufqu'à fon extrémité. Sa couleur, depuis fon origine jufqu'à un pied & demi ou environ au dessus, étoit d'un brun clair tirant un peu fur le cendré, le refant étoit d'un verd jaunâtre, excepté vers fa fommité qui étoit lavée d'un rouge affés foncé, ainfi que celle de fes branches & de leurs rameaux : d'ailleurs elle étoit toute parsemée de petits poils presque catia, blanchâtres, ou cendrés, qui la rendoient comme drapée. Étant coupée transversalement, ou fendue par la moitié, selon fa longueur, on remarquoit que le cœur ou le centre étoit un petit canal plein de moëlle blanchâtre.

Cette tige étoit garnie de bas en haut de branches alternes, fortant de tous sens, qui s'élevoient obliquement, & formoient avec la tige des angles aigus. Les inférieures sur-tout qui étoient les plus longues, se divisoient en quelques rameaux disposés aufi alternativement, & qui sortoient chacun de l'aisselle d'une feuille aufi-bien que les branches; mais on remarquoit le plus souvent que dans celles du bas, cette feuille étoit perie.

Toutes les feuilles de cet Arbriffeau étoient disposées alternativement fur les branches & les rameaux qu'elles garnissoient; leur forme approchoit de celle d'un cœur, ou plustôt d'un ovale terminé en pointe par un bout, arrondi par l'autre, & quelquefois ce dernier étoit comme un peu

tronqué, & n'étoit pas dentelé en scie, comme l'étoit tout le reste de leur contour. La côte qui les partageoit selon leur longueur en deux feuillets égaux, donnoit à chacun de ceux-ci cinq à six nervures, qui s'étendoient obliquement jusqu'à leur marge. Toutes ces nervures étoient ramifiées à peu-près comme un bois de Cerf, & leurs ramifications se divisoient & se subdivisoient en une infinité de petits rameaux qui formoient de l'un & de l'autre côté du feuillet une espece de raieau, lequel ne s'appercevoit bien qu'en interposant la feuille entre l'œil & la lumière. Le dessus de chaque feuillet étoit creuté ou sillonné aux endroits où les nervures regnoient, & le dessous étoit relevé dans ces mêmes endroits de côtes arrondies. Ces feuilles étoient douces au toucher, par rapport aux poils catis, blanchâtres ou cendrés, dont elles étoient garnies, qui les drapotent de part & d'autre, mais plus par dessous que par dessus. De ce côté-ci elles étoient d'un verd assés foncé, & de celui-là d'un verd pâle. Les plus grandes de ces feuilles avoient deux pouces & demi à trois pouces de longueur sur deux pouces ou deux pouces & demi dans le sort de leur largeur, & les plus petites n'avoient que quatre à cinq lignes de long sur deux à trois lignes de large. La queue des unes & des autres étoit arrondie en dessous, creusée d'un sillon en dessus, & embrassoit à demi par sa base l'endroit de la tige ou de la branche d'où elle partoît. Cette queue qui dans les plus grandes feuilles avoit quatorze à quinze lignes de long, n'en avoit qu'une ou deux dans les plus petites. Les côtés de sa base étoient accompagnés de deux languettes *uu* pointuës, dont la longueur varioit, comme celle de la queue; les plus grandes ayant environ trois lignes de longueur sur près de deux tiers de ligne de large à leur origine, & les plus petites avoient près d'une ligne de long sur environ un quart de ligne de largeur à leur base.

Cet Arbrisseau donna des fleurs *ab* dès la première année de sa naissance, ce qu'il continua dans la seconde année,

née, mais plus abondamment. Ces fleurs étoient sans odeur, ramassées par pelotons, dont les uns terminoient des pedicules ou jeunes branches, & les autres sortoient chacun de l'aisselle d'une feuille. Tous ces pedicules ou jeunes branches étoient d'un verd jaunâtre, lavés le plus souvent d'un peu de rouge foncé, garnis de petits poils presque catis, blanchâtres. Quelques-uns de ces pedicules avoient douze à quinze lignes, & même quelquefois davantage de longueur sur deux tiers ou trois quarts de ligne de largeur, & quelques autres n'avoient qu'une demie ligne ou une ligne de longueur sur un tiers de ligne de large. Chaque peloton étoit formé de quinze à dix-huit fleurs, fort serrées les unes contre les autres, & entremêlées de petites languettes aiguës, verdâtres, herissées de poils blanchâtres, dont les plus longues, qui étoient placées à la base du peloton, avoient deux lignes & demi à trois lignes de longueur sur environ demie ligne de largeur vers leur origine.

Chaque fleur épanouie, mesurée depuis le bas du calyce jusqu'au niveau de son ouverture, avoit un peu plus de deux lignes de longueur sur une ligne & demie ou deux lignes de diametre en ce dernier endroit. Sa forme approchoit assés de celle d'un cône renversé. Elle étoit composée de cinq petales *h* égaux, disposés en rond, taillés comme en cœur, coupés selon leur longueur en deux parties égales par un léger sillon. La portion pointuë de ces petales, ou celle qui se trouvoit plongée dans le calyce, étoit d'un jaune blanchâtre, & celle qui le débordoit étoit d'un jaune pâle tirant sur le Citron. Chaque petale avoit une ligne & demie ou deux lignes de long sur presque une ligne dans le plus fort de sa largeur, & étoit arqué pour pouvoir s'étendre en dehors.

Le calyce *e* de cette fleur étoit un autre cône renversé, verd pâle tirant sur le blanc, parsemé de poils presque catis, blanchâtres, dont les plus longs avoient environ demie ligne : ce calyce qui n'avoit à peine que deux lignes de longueur sur à peu-près une ligne & un quart de lar-

geur à son ouverture, étoit d'une seule piece, découpé depuis cette ouverture jusques vers sa partie moyenne en cinq pointes de couronne antique. De son fond, d'où par-toient les petales, s'élevoient cinq étamines à filets blancs, si bien collés les uns contre les autres, qu'ils formoient une gaine ou tuyau cylindrique *k*, long d'environ une ligne sur presque un tiers de ligne de diametre, terminé par cinq sommets blancs-falses, tirant un peu sur la couleur de soulfphre, lesquels formoient comme un collier, ou un cercle perlé.

Du même fond de ce calyce s'élevoit aussi un ovaire *l* engagé dans la gaine *k*. Cet ovaire étoit en forme de toupie, dont la pointe portoit sur la base du calyce, tandis que sa tête étoit placée du côté de son ouverture. Cette toupie étoit d'un verd pâle ou blanchâtre, veluë, haute d'environ un tiers de ligne, surmontée d'une trompe *r* en forme de filet velu, blanchâtre, long d'un tiers de ligne, terminé par un pavillon frangé haut de demie ligne, blanc fale tirant sur la couleur de soulfphre, & dont les brins excédoient un peu les sommets des étamines.

Après la chute de la fleur & de la gaine, l'ovaire conservant toujours sa figure de toupie, devint une capsule *n* membraneuse fort mince, laquelle étant meure, tiroit sur la couleur de Noisette, & n'avoit qu'une ligne de hauteur sur demie ligne ou environ de diametre; elle s'ouvroit selon sa longueur en deux parties égales creusées en cuilleron *pp*, entre lesquelles étoit contenuë une semence *r* noire, de même forme que la capsule. Cette semence qui remplissoit toute la cavité de cette capsule étoit marquée dans toute sa longueur d'une cicatricule blanche, qui désignoit l'endroit par où elle étoit attachée au placenta, & la place que celui-ci occupoit dans la capsule, étoit marquée en dehors par une petite côte ou éminence tirant sur la couleur de Noisette, qui faisoit d'un côté l'union des deux bords de cette même capsule, avant qu'elle s'ouvrit.

Cet Arbrisseau fleurit en Août & Septembre; il donne

des semences parfaitement meures en Octobre. Celles qui avoient produit les differents pieds, qui étoient cultivés au Jardin Royal, y avoient été envoyées des Îles de l'Amérique, où il croît naturellement.

Le suc de ses racines, ainsi que celui de ses feuilles & de ses fleurs, rougit vivement le Papier bleu.

Ayant maché de ses feuilles, je n'y trouvai d'abord qu'un goût d'herbe, mais qui devint piquant dans la suite.

EXPLICATION

Des Figures qui representent les differentes parties de la Monospermalthæa.

- 1*, le haut d'une tige, plus petite que nature.
- 2*, le bas d'une tige garnie de sa racine, plus petite que nature.
- a*, une fleur vûë en dessus, grande comme nature.
- b*, une fleur vûë de côté, de grandeur naturelle.
- c*, une fleur vûë en dessus, plus grande que nature.
- d*, une fleur vûë de côté, plus grande que nature.
- e*, le calyce sec, au naturel.
- f*, le calyce sec, plus grand que nature.
- g*, le calyce verd, grossi.
- h*, un petale, plus grand que nature.
- i*, la trompe de l'ovaire, plus grande que nature.
- k*, la gaine formée par les étamines, ouverte selon sa longueur & panchée, plus grande que nature.
- l*, l'ovaire surmonté de sa trompe, plus grand que nature.
- m*, un sommet d'étamine, grossi.
- n*, un ovaire vû du côté qu'il s'ouvre, au naturel.
- o*, un ovaire vû du côté qu'il s'ouvre, grossi.
- p, p.* les deux moitiés de la capsule qui contenoient la semence, au naturel.
- q, q.* les deux moitiés de la capsule qui contenoient la semence, plus grandes que nature.
- r*, une semence, au naturel.

- f*, une semence, grosse.
z, une semence marquée d'une raye blanche, grosse.
u, *u*, les languettes qui accompagnent la base de chaque
 feuille, plus petite que nature.
** le calyce de la fleur d*, grossi.

R E F L É X I O N S
 S U R L' E T A T D E S B O I S
 D U R O Y A U M E ;

*Es sur les Précautions qu'on pourroit prendre pour en
 empêcher le déperissement, & les mettre
 en valeur.*

Par M. DE REAUMUR.

24 De-
 cembre
 1721.

L'INQUIETUDE est generale sur le déperissement des Bois du Royaume; & peut-être cette inquietude n'est-elle que trop fondée. Ce n'est pas seulement dans les grandes Villes où l'on se plaint que le Bois de toute espece devient rare; on s'en plaint de même dans la plupart des pays où il est le plus commun. Par-tout où il y a des établissemens de Forges, de Fourneaux à Fer, de Verreries, &c. on craint que ces établissemens ne tombent par la suite, faute du bois nécessaire à leur entretien. Peut-être que l'on a augmenté la consommation, soit de celui qui est employé pour la Charpente & la Menuiserie, ou façonné pour d'autres ouvrages, soit de celui qu'on brûle; nous bâtitons, nous ornons & nous chauffons plus d'appartemens que ne faisoient nos peres. Le nombre des Forges, des Fourneaux à Fer, des Verreries s'est multiplié, & ce seroit mal entendre les interêts de l'Estat que de vouloir diminuer la quantité de ces établissemens pour conserver



Monospermalthaea arborescens, villosa, folio majore

le bois. Mais ce que les intérêts de l'Etat demanderoient, c'est qu'au moins la quantité du bois ne diminuât pas, pendant que la consommation augmente. Si nous avions des Plans de tous les Terrains du Royaume, levés de siècles en siècles depuis la fondation de la Monarchie, où on eût représenté exactement ce que chaque terrain produisoit, ils nous paroîtroient bien changés de face; on y verroit les Forêts disparaître successivement; on y verroit quantité d'Abbayes, établies au milieu des Bois, se trouver ensuite dans des plaines. Les terres qui produisoient des Bois ont été défrichées & changées en terres labourables. Ce n'est pas un changement que nous devons reprocher à nos ancêtres. Le Royaume est en état de nourrir un plus grand nombre d'habitants, & de nourrir même de ses voisins. Il ne seroit pas raisonnable de souhaiter que les terres devenues labourables fussent remises en Bois, mais il seroit extrêmement à souhaiter que les terrains laissés en Bois nous donnassent tout celui dont nous avons besoin pour nos usages; que ces terrains fussent parfaitement mis en valeur, & sur-tout qu'on empêchât leur produit de diminuer. Les terrains qui nous restent nous en fourniroient assez.

Nos Bois se réduisent à deux especes generales, aux Fûtayes & aux Taillis, ou encore, si l'on veut, au bois destiné au chauffage, & au bois destiné pour l'ouvrage. Je pose en fait qu'il n'est presque point de Ville, de Bourg ou de Village dans le Royaume, dont les environs n'aient moins de bois, de l'une & de l'autre sorte, qu'ils en avoient il y a cinquante ans. Les bois de Fûtaye sur-tout deviennent d'une rareté extrême, peu-à-peu on les détruit par tout; près de nos Villes maritimes, on n'en trouve presque plus pour la construction des Vaisseaux; & dans le reste du Royaume, ceux qui sont nécessaires pour l'ouvrage sont très rares. Enfin la quantité de bois de chauffage diminuë, & nous verrons par la suite de ces remarques, qu'il est impossible qu'elle ne continuë de diminuer, si on n'a

286 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
recours à de nouveaux expédients pour conserver les Taillis.

M. de Colbert ; attentif à toutes les différentes especes de biens réels du Royaume , ce Ministre auquel nous n'en pouvons souhaiter que de pareils , donna une attention particuliere à nos Bois pour les mettre en valeur , & en empêcher la dégradation ; il fit faire la nouvelle Ordonnance des Eaux & Forêts, pleine d'excellentes précautions. Mais quelques étenduës que soient les vûes d'un Ministre, il n'est pas possible qu'il voye tout par lui-même , & on ne lui montre quelquefois pas les choses sous toutes les faces sous lesquelles elles devroient être montrées. L'expérience nous apprend que les précautions qui ont été prises pour la conservation des bois de haute Fûtaye ne sont pas à beaucoup près suffisantes, pour ne pas dire encore qu'elles sont en partie nuisibles. Pour arrêter l'avidité des particuliers, pour les forcer à laisser élever des bois pour leurs descendants, tout ce qui a été prescrit se réduit à obliger de réserver un certain nombre de Baliveaux par coupe de Taillis ; on a cru par-là assurer une assez grande quantité de bois de haute Fûtaye , & pourvoir en même temps à la conservation des Taillis ; les Baliveaux de Chêne , devenus grands Arbres, donnent du Gland qui se resème dans le Taillis , & qui par la suite peut réparer les fouches qui périssent.

Nous examinerons dans la suite si ces Baliveaux font aux Taillis tout le bien qu'on s'en étoit promis, mais ils sont certainement une mauvaise ressource pour repeupler le Royaume de bois de haute Fûtaye. Des Baliveaux qu'on laisse, une très grande partie perit ; quand ces jeunes Arbres se sont élevés, ils étoient à l'abri de tous côtés ; le Taillis , dont ils étoient environnés, les défendoit contre les vents ; ils ont , pour ainsi dire, crûs clos , & couverts par les côtés ; leur tissure n'a pas pris toute la force nécessaire pour résister aux injures de l'air ; si on leur ôte leur abri, ils courent risque de perir , & souvent périssent. J'ai vu périr des lizieres entieres de jeune Fûtaye dans un hiver froid , sans avoir été pourtant excessivement rude , après qu'on eût

coupé pendant l'été d'autres lizieres qui les couvroient. On voit souvent arriver la même chose aux Arbres qu'on reserve au milieu des Forêts qu'on abbat.

Des Baliveaux qui ont échappé aux injures de l'air, peu se sauvent de la coignée du Bûcheron, il en abbat au moins une partie dans la coupe suivante du Taillis ; les morts lui donnent droit d'attaquer les vifs. Enfin il est de notoriété publique que dans la plupart des Taillis, on ne trouve que des Baliveaux de deux à trois coupes.

Mais tout étant supposé favorable aux Baliveaux, supposé qu'ils ayent échappé aux injures de l'air, & à la coignée des Bûcherons, ils ne seront pas pour cela des Arbres d'une grande ressource. Si on excepte ceux qui croissent en quelques terrains excellents, ils ont ordinairement peu de vigueur, ils sont tout *rabougris*. Ceux qui ne sont pas peris quand ils se sont trouvés à découvert, après que le Taillis a été abbatu, en ont pour le moins souffert beaucoup, ils sont, pour ainsi dire, devenus des Arbres malades qui ne reprennent leur première force que dans des terrains très favorables. Enfin quelque bon que soit le terrain, jamais Baliveau ne parviendra peut-être, ni n'est parvenu à devenir un Arbre propre à fournir une longue poutre, un Arbre de pressoir, ni quelque autre longue piece de bois ; cela est sûr, au moins par rapport aux Baliveaux réservés dans les Taillis, qu'on coupe de dix en dix ans ou plutôt ; ils ne deviennent jamais hauts de tige, ils croissent toujours en Pommiers. Les Arbres ne s'élevent qu'autant qu'ils sont pressés par les autres Arbres qui les entourent. Nous ne nous arrêterons point à en donner la raison physique, qui est la même que celle qui empêche les Arbres plantés en espalier de pousser des branches du côté du mur ; il suffit ici que le fait soit certain, qu'il soit vrai qu'en general les Arbres poussent plus de branches, s'étendent plus du côté où il y a plus d'air, les Arbres disposés en allées étroites donnent peu de jets vers le dedans de l'allée. Les Arbres entourés de tous côtés, ne produisent point de branches le

long de leur tige, la tête seule cherche à s'élever; c'est le seul endroit par où l'Arbre puisse trouver de l'air; toute la sève est donc employée à augmenter la grosseur & la hauteur de la tige.

Outre que les Arbres qui ont crû pressés par d'autres Arbres, donnent des pieces qu'on ne sçauroit tirer de ceux, qui ayant eu leur aïssance, ont crû en Pommiers, ils fournissent beaucoup plus de bois d'ouvrage. Ce qu'on peut tirer d'une basse tige de propre à être scié en planche, ou fendu en merrain, n'est qu'une petite partie de ce qu'on peut tirer d'un Arbre à haute tige.

Ces inconvenients des Baliveaux seront d'autant moindres, que le Taillis sera coupé dans un âge plus avancé; mais à quelque âge qu'on les coupe, on ne peut pas espérer que les Baliveaux reparent les Fûtayes qui s'abbattent journellement. D'ailleurs il n'est pas possible de mettre toutes les coupes, ou même une très grande partie des coupes des Taillis à des âges avancés. Si Messieurs des Eaux & Forêts se donnoient la peine de calculer ce qu'il y a d'Arbres de Fûtaye sur pied dans des terrains de différente nature & dans des Taillis réservés à différents âges, & qu'ils calculassent ce qu'il devroit y en avoir, si les Baliveaux qu'on y a laissé eussent subsisté, la difference seroit sûrement trouvée très considerable.

Les Ordonnances ont très sagement réglé un autre fonds plus certain pour nous fournir de bois de haute Fûtaye; le quart des Bois de Sa Majesté, de ceux des gens d'Eglise & des Communautés, ou gens de Main-morte doivent rester en reserve pour devenir Fûtaye. Mais les grands Maîtres des Eaux & Forêts qui ne peuvent au plus que faire quelques tournées dans ces Bois, ne sont pas assés à portée de veiller à leur conservation; ils ne sont pas servs assés fidèlement par leurs Officiers subalternes; & le public, dans le chagrin de voir déperir les Bois, est assés mauvais pour attribuer même la cause de leur déperissement à ceux qui sont préposés pour les conserver. D'ailleurs les gens d'Eglise,
&

& autres gens de Main-morte, ne manquent pas de raisons qu'ils font valoir pour obtenir des permissions d'abattre leurs bois; tantôt ce sont des bâtimens à rétablir, tantôt de nouveaux bâtimens, nécessaires à entreprendre; & ces raisons, bonnes ou mauvaises, qui leur font accorder souvent de vendre pour des sommes plus considérables que leurs besoins ne demanderoient, font successivement détruire une grande partie des Fûtaies en réserve.

Les Bois des particuliers, généralement parlant, sont bien autrement conservés que ceux des gens de Main-morte; mais il n'en reste presque plus de ceux-ci. On abat autant qu'on peut, & on ne sème, on ne plante, on ne laisse élever des Fûtaies que pour orner les Maisons, pour faire des Avenües, ou des bouquets de bois pour des Parcs. Plus on y pensera, plus on aura lieu de craindre que le Royaume ne se trouve un jour dépourvû entièrement de bois d'ouvrage. Le sort qu'y ont eu les Châtaigniers est bien propre à nous allarmer pour celui des Chênes. Combien les Châtaigniers étoient-ils communs dans le Royaume, dans ces temps où l'on a construit les charpentes de nos plus grandes Eglises qui se sont soutenuës si belles & si saines pendant plusieurs siècles, qu'elles semblent aujourd'hui être nouvellement faites! Alors le Châtaigner étoit probablement commun par-tout. Si on en eût conservé des Bois, nous en profiterions aujourd'hui.

Mais si le Royaume a presque perdu une espece d'Arbres; au moins pour ses ouvrages de Charpente, il en a gagné une autre; du temps de François I. il n'y avoit presque point d'Ormes en France. Heureusement ils y ont été extrêmement multipliés au grand avantage de tous nos ouvrages de Charronnage. Si la destruction des Châtaigniers, dont nous n'avons presque plus que pour en tirer du fruit dans les pays où ils étoient autrefois le bois de Charpente le plus commun; nous doit donner beaucoup d'inquiétude, les Ormes doivent en quelque sorte nous rassurer, &

290 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
nous faire voir qu'il ne tient qu'à nous de nous repeupler
de Fûtayes.

L'expedient pour y parvenir le plus simple & le plus sûr,
à mon sens, & dont j'ai des experiences commencées par
mes Ayeux, dont je leur sçai grand gré, c'est de laisser
élever en Fûtaye des portions de Taillis. Si les particuliers
depuis cinquante à soixante ans eussent été obligés à cha-
que coupe de Taillis, d'en réserver une portion en Fûtaye,
quelque petite qu'eût été cette portion, n'eût-elle été qu'une
cinquantième, ou même qu'une centième partie du Taillis,
nous serions riches à present en Fûtaye. Si elle eût été un
cinquantième, nous aurions en réserve de Fûtaye le cin-
quième de tous les Taillis qui se coupent de dix ans en dix
ans. Les fonds en bois des propriétaires, & ceux du Royau-
me seroient augmentés, & cela sans qu'il eût paru en rien
coûter aux particuliers. Rarement on rompt un marché,
quand il ne s'agit pour le conclure que d'un cinquantième.
Les propriétaires qui se seroient retranchés ce cinquantième
à chaque coupe, à peine s'en seroient-ils apperçûs; eux ou
leur famille s'appercevroient aujourd'hui qu'ils sont dé-
dommagés avec usure de cette legere épargne: car com-
bien un arpent en Fûtaye vaut-il d'arpents en Taillis!

Un grand Magistrat, dont le zele pour le bien public est
très connu, qui a eu pendant quelque temps dans son dé-
partement les Eaux & Forêts, après avoir donné une atten-
tion particuliere à l'état des Bois du Royaume, n'a pas crû
qu'il y eût de plus sûre ressource pour rétablir nos Fûtayes
que celle que je propose ici. Lorsque je voulus lui com-
muniquer cette idée, je vis avec plaisir qu'il l'approuvoit;
je vis même qu'elle ne lui étoit point nouvelle; que non-
seulement il l'avoit eüe, mais qu'il avoit même pensé aux
expedients propres à la faire mettre en pratique. Mais je
fuis persuadé qu'il seroit peu necessaire d'avoir recours à
des expedients, si on pouvoit faire comprendre à tous les
propriétaires des Bois l'avantage réel qu'ils tireroient en
réservant, à chaque coupe, une partie de leurs Taillis en Fû-

taye; qu'il n'en est point, même de ceux qui sont le moins sensibles aux avantages qu'ils peuvent procurer à leur posterité, qui pour leur intérêt propre ne se déterminassent à laisser élever des Fûtayes. Mais il faut les instruire, & nous ne pouvons ni faire entendre nos discours à tous les propriétaires des Bois, ni faire passer cet Ecrit entre leurs mains. On les en instruiroit, & en même temps on les engageroit à profiter de cette instruction, si l'Etat permettoit de ne point réserver de Baliveaux dans leurs Taillis à tous ceux qui réserveroient une portion de ce Taillis, telle qu'on voudroit la déterminer. On prendroit volontiers cette nouvelle sujétion pour se délivrer de l'ancienne, & d'autant plus qu'on la regarde presque par-tout comme nuisible. On pourroit même accorder la permission d'abattre les Baliveaux anciens ou modernes à ceux qui laisseroient élever en Fûtaye une certaine portion plus grande qu'on détermineroit. Le Conseil n'auroit pas besoin d'avoir recours à son autorité pour introduire l'usage de la réserve des Taillis. Ces expédients simples & doux y détermineroient bien des particuliers; & comme il ne nous est ordinaire d'imiter, cet usage deviendrait bientôt general.

Pour peu qu'on ait fait d'attention à l'état des Arbres qui composent des Bois, on aura remarqué que ceux qui sont près des bords sont considérablement plus gros que ceux qui sont plus proche du milieu, quoi-qu'ils soient de même âge. De-là il suit que quand on n'a pas une grande quantité de terrain où on veuille laisser élever des Arbres en Fûtaye, qu'il est plus avantageux de les laisser élever sur des lizieres longues & étroites, que de laisser élever la même quantité d'Arbres sur un terrain plus large & moins long.

Mais il seroit necessaire qu'on ne permît de couper qu'à un certain âge les Arbres qu'on auroit laissés s'élever en Fûtaye. Ces Reglements seroient susceptibles de bien des modifications, il seroit difficile qu'ils fussent generaux. Il y a des terrains où les Chênes ne croissent que jusques à qua-

rante à cinquante ans, ce sont des terres ingrates qui ne sçauroient suffire à nourrir de gros Arbres ; il est inutile d'occuper le terrain par des Arbres qui n'y profitent plus. Il y a au contraire des terrains qui, pour être excellents, donnent des Chênes qui à soixante ans sont aussi grands, aussi-bien venus, qu'ils le sont ailleurs à cent. J'ai un petit terrain de cette nature. Mais en general il faudroit permettre, & peut-être ordonner de couper les Fûtayes avant qu'elles eussent trop vieilli. Il y a une perte considerable à laisser sur pied des Arbres trop vieux. Ce n'est pas seulement parce qu'on ne tire pas de la terre ce qu'on en pourroit tirer ; on ne fait pas des ouvrages d'une aussi longue durée avec des Arbres qui ont trop vieilli, qu'avec ceux des jeunes & vives Fûtayes, les Constructeurs des Vaisseaux le sçavent parfaitement ; l'experience leur a appris que les Vaisseaux faits de vieux Arbres durent bien moins que ceux qui sont faits d'Arbres jeunes & vigoureux. Le bois des autres avoit déjà commencé à s'user sur pied.

Les bois qui viennent immédiatement de semences sont plus estimés que ceux qui viennent sur souche, mais les bois sur souche ont l'avantage de croître plus promptement. Il faut pourtant bien distinguer ceux qui viennent sur souche de Taillis, de ceux qui viennent sur souche de Fûtaye. Les racines de ces derniers, quelquefois plus vieilles, ont été plus fatiguées par la grosseur & la grandeur des Arbres qu'elles ont eu à nourrir, elles sont plus usées que celles des Taillis, elles fournissent abondamment au premier accroissement des jets, elles les rendent Arbres en moins d'années ; mais quelquefois elles sont épuisées avant d'avoir conduit ces Arbres à leur état de perfection. On n'a rien de pareil à craindre des Fûtayes sur Taillis, dans les bons terrains elles viennent très belles.

Mais il y a encore une autre cause de la diminution de nos Bois, qui nous fait perdre les terrains les meilleurs & les plus propres aux Fûtayes. Quand on abbat une Fûtaye venue sur souche de Taillis, il n'y a pas à beaucoup près

le nombre des fouches qu'il y avoit quand on a laissé élever le Taillis ; une grande partie des fouches sont peries comme les Arbres qui avoient crû dessus. Les terrains où les Fûtayes sont venues de semences , ne sont pas plus remplis de fouches , des milliers d'Arbres meurent avec leurs racines avant que toute Fûtaye soit parvenue en âge d'être coupée. La Fûtaye étant abbattue , ce terrain excellent n'a donc plus la quantité de fouches nécessaires. On n'y sauroit passer la charruë pour y semer du bled , les fouches en empêchent. On le laisse ordinairement en Taillis , mais c'est un Taillis qui ne produit presque rien , n'étant pas planté comme il le devoit être. Comme il est rare qu'on seme de nouveau du Gland dans ces terrains , ils deviennent presque inutiles , & c'est le sort des meilleurs terrains pour le bois , parce que c'est ordinairement dans les meilleurs terrains qu'on a laissé élever les Fûtayes. Nous conserverions ces terrains , s'il n'étoit permis aux particuliers d'abbattre leurs Fûtayes qu'à condition qu'ils feroient de nouveau entourer de bons fossés les terrains qu'elles occupoient , & que s'ils ne vouloient pas en faire arracher les fouches , qu'ils y feroient au moins semer du Gland. Cet inconvenient est plus grand qu'on ne le penseroit d'abord , nos meilleurs terrains ne sont au plus que de mauvais Taillis.

On veut pourtant qu'il y ait une autre ressource que celles des fouches pour repeupler les terrains qui ont été couverts de Fûtayes , & je ne la contesterai pas. On convient que les premières années après l'abbattis des bois ; que le terrain paroît nud , mais qu'il y croît des brossailles d'épines , de genêt , &c. selon la nature du terrain ; & qu'au milieu de ces brossailles il s'élève de jeunes Chênes qui ne doivent pas leur naissance aux grosses fouches , mais à des racines ou à des filaments des racines. Sçavoir s'il est bien sûr que ce soit là leur origine , s'ils ne viennent point de Glands conservés en terre , c'est sur quoi je ne veux pas disputer , mais les Chênes qui s'élèvent de la sorte , remplissent rarement assés le terrain ; il n'en vient que par

cantons, il y a même des endroits où il ne s'en élève presque point : pour mettre à profit ces terrains qui restent inutiles, & pour mettre les autres mieux en valeur, le plus sûr seroit donc d'y semer du Gland.

Il est grand dommage aussi qu'on ne s'avise plus de faire de bois de Châtaigners, qui fourniroient par la suite de si belles & bonnes Charpentes.

La conservation des Taillis ne demanderoit pas moins d'attention que celle des Fûtayes ; outre qu'ils en sont en quelque sorte la pépinière, c'est qu'ils nous fournissent le bois de chauffage, le charbon nécessaire pour nos usages particuliers, & pour celui des Forges, Fourneaux, &c. Ce qu'on devroit avoir premièrement en vûë, ce seroit de tâcher de tirer des Taillis, tels qu'ils sont actuellement sur pied, le plus de bois qu'on en pourroit tirer. Il est certain que pour cela il faudroit que les coupes fussent réglées aux âges les plus favorables. Ces âges favorables ne seroient pas les mêmes pour tous les pays, & pour les Taillis de toute espèce de bois. Mais pour déterminer ces âges & ces terrains, non seulement il seroit nécessaire d'avoir recours à des Reglements particuliers pour chaque Province & pour chaque partie de Province ; ces Reglements demanderoient de plus d'être précédés d'expériences, qui sont peut-être trop longues pour que des particuliers puissent les entreprendre, mais bien importantes pour que le Royaume mît ses fonds à profit autant qu'ils peuvent y être mis. Pour prouver la nécessité de ces expériences, & donner en même temps une idée de la façon dont elles peuvent être faites, je m'arrêterai à un exemple.

Je suppose un Taillis qu'on coupe ordinairement de dix en dix ans ; qu'on prenne une portion de ce Taillis, par exemple un arpent, qu'on mette à part tout le bois qu'il aura donné, soit en bûches qui ne seront pas bien grosses, soit en fagots. Qu'on fasse ces fagots d'égale longueur & grosseur, ou même pour plus grande exactitude, qu'on les règle au poids ; il ne paroîtra pas extraordinaire dans tous les pays qu'on pèse le

Bois, puisqu'il y en a où on le vend toujours au poids. Au moyen de cette précaution, on saura précisément la quantité de bois qu'aura produit cet arpent. Prés de l'arpent qui aura été coupé, on en réservera un autre, à peu-près aussi fourni que le précédent. Qu'on ne coupe ce second arpent qu'à quinze ans, & que dans le temps de la coupe, on compte, on mesure, ou pese la quantité de bois qu'il aura donnée. Qu'on coupe encore au bout de dix ans le bois qu'aura produit le premier arpent, & qu'on le pese, ou compte: & qu'enfin au bout de trente ans, on recoupe pour la troisième fois cet arpent, avec toujours la précaution de mesurer ou peser la quantité de bois qu'il aura donnée. On coupera aussi pour la seconde fois le second arpent, celui dont le bois n'avoit été abbattu qu'à quinze ans, & l'ayant mesuré ou pesé, on pourra faire une comparaison exacte du produit d'un Taillis coupé trois fois dans trente ans, ou coupé seulement deux fois, & par-là on sera en état de juger s'il est plus avantageux de regler les coupes de ce terrain de dix en dix ans, ou de quinze en quinze ans.

L'expérience dont nous venons de donner l'idée, devroit être répétée en bien d'autres circonstances. Il faudroit comparer des coupes faites de plus proche en plus proche, & aussi en des temps plus éloignés. Des particuliers zelés pour le bien du public pourroient même avec quelques soins, & peu de frais, nous procurer les éclaircissements importants dont nous avons besoin. Ils n'auroient qu'à choisir une portion de leur Taillis, à peu-près également plantée, la diviser en trente parties, ou en un plus petit nombre de parties, s'ils ne vouloient pas pousser leurs expériences si loin, couper d'année en année une de ces parties, & s'assurer de la quantité de bois que chaque coupe auroit donnée. Au moyen de la comparaison qu'on pourroit faire du produit des différentes coupes, on seroit en état de décider de l'âge le plus avantageux pour abbattre les Taillis dans des terrains semblables à celui qui auroit été choisi pour l'épreuve, & de pareilles expériences suivies dans la plus

part des terrains du Royaume nous donneroient des instructions complètes. Nous ne nous arrêterons point aux détails de toutes les précautions qu'il faudroit prendre ; que ce que nous ne faisons faire que sur un arpent , devroit être fait sur plusieurs choisis en differents endroits d'un même bois. Ce qu'il nous paroît de sûr, c'est que ces experiences poussées jusques où elles le pourroient être , nous mettroient en état de tirer de nos terrains du Royaume la plus grande quantité de bois qui en peut être tirée , de couper les Taillis à l'âge le plus avantageux. Mais à vrai dire , on ne peut guere esperer que l'impatience Françoisé permette d'entreprendre des experiences de si longue haleine , nous voulons tout sçavoir , avoir tout fait dans le moment ; des experiences de cette nature seroient aussi plus sûrement conduites par ceux qui nous gouvernent. Elles sont un objet assés important pour l'Etat pour meriter leur attention , & j'ose dire que ce sont des plus grandes & des plus nobles experiences qu'un Prince puisse faire entreprendre. Les Bois de Sa Majesté fourniroient une ample matiere à ces experiences qui pourroient être faites sans grands frais. Si on chargeoit M.^{rs} les Intendants ou les grands Maîtres des Eaux & Forêts de les faire faire avec précision & exactitude , nos bois Taillis ne seroient plus coupés d'une maniere aussi incertaine qu'elles le sont aujourd'hui.

Mais ce n'est pas là la seule attention que demanderoient nos Taillis , ce ne seroit pas assés que de les couper aussi à propos qu'il se puisse , il n'est pas moins important de songer à leur conservation. On ne sème presque plus de nouveaux Bois , il ne se fera donc presque plus de nouveaux Taillis. Car ils doivent ordinairement leur origine à des Fûtayes abbattuës , comme bien des Fûtayes doivent la leur à des Taillis , il y a ici une réciproquation. Cependant quelques vivaces qu'on suppose les souches des Taillis , quoi-qu'on suppose qu'elles poussent des racines qui les renouvellent , on ne sçauroit leur croire le privilege de l'immortalité. On s'imagineroit que je voudrois combattre

un fantôme, si je voulois prouver qu'elles ne l'ont pas. On ne croiroit pas que gens chargés de veiller par leurs charges à la conservation des Bois, ont osé soutenir une pareille proposition, si je ne l'avois par écrit; mais on n'en croira pas qu'il soit plus nécessaire que je cherche à établir la mortalité des souches. Indépendamment donc des gelées, des abroustissements des bestiaux & de cent autres inconveniens qui les font perir, sans doute qu'elles s'usent à la fin, & qu'elles meurent de vieillesse. Quand on voudroit leur accorder mille ans de durée, quand on pousseroit la supposition jusques-là, une milliême partie des Taillis periroit chaque année. Par cette seule fatalité, les Taillis doivent donc devenir caducs, & aussi le deviennent-ils! La raison la plus specieuse qu'on a eu de réserver des Baliveaux, a été la conservation des Taillis. Les Baliveaux devenus Chênes sement des Glands. Mais pour juger de ce qu'on doit espérer de cette ressource, il ne faut que parcourir les Taillis où les Baliveaux ont été le mieux conservés. On trouve que ce sont ceux qui sont en plus mauvais état; au dessous & tout autour du Baliveau, sur-tout lorsqu'il est parvenu à âge d'Arbre, la place est nette, les souches sont peries, elles se sont trouvées trop à l'ombre. Aussi bien des particuliers qui souhaitent abbattre leurs Baliveaux, le souhaitent pour conserver leurs Taillis. Si les Baliveaux donnent quelques Glands aux Taillis, ils les leur font donc payer cher; & ces Glands qui tombent au hazard sur la surface de la terre, & la plupart sous l'Arbre même, ne réussissent guere. Il en réussit pourtant, puisqu'on trouve des Baliveaux de brins dans les coupes, & ce sont ceux qu'on réserve par préférence; à moins que ces Baliveaux de brins n'eussent été poussés par des racines, comme nous l'avons dit ci-dessus à l'occasion des Fûtayes.

Des Glands jetés plus à propos dans les Taillis, ou pour mieux dire semés par cantons, seroient donc une ressource pour conserver & rétablir les Taillis. Mais la difficulté seroit d'obliger les propriétaires à le faire; les hommes n'en,

tendent pas toujours assés bien leurs propres intérêts pour faire ce qui y est le plus convenable ; où si on aime les intérêts , on n'est pas également touché de ceux de la postérité. On n'espère pas retirer beaucoup de bois des Glands qu'on sème. D'ailleurs il faudroit sçavoir quel est le temps le plus favorable à semer ces Glands , & ce seroit encore matiere à experiences essentielles à suivre. Sçavoir s'il faudroit les semer l'année où le Taillis a été abbattu , ou une ou deux années auparavant ! si ayant germé pendant que le Taillis étoit sur pied , s'ils n'en seroient pas plus en état de s'élever , quand le Taillis seroit abbattu ! ou si en les faisant germer peu avant la coupe , il n'y auroit pas à craindre qu'on les détruist en abbattant le bois !

Ce seroient des experiences qui valent bien celles de simple curiosité. Instruits sur les temps les plus convenables de répandre des Glands , on engageroit les particuliers à le faire. Quelques journées d'ouvriers qui n'y seroient employés que de coupe en coupe , ne seroient pas un grand objet : si les propriétaires ne sentoient pas assés la nécessité de semer ce nouveau Gland , on pourroit ne leur permettre de couper leurs Taillis qu'en apportant un Certificat du Curé & des notables de la paroisse , qu'ils ont employé le nombre de journées prescrites à faire semer du Gland.

Seroit-ce imposer une charge que d'obliger les propriétaires à tirer meilleur parti de leurs fonds , à les mettre en valeur ! Si c'est une charge , elle seroit à l'avantage de ceux à qui on l'imposeroit , & à celui du Royaume. Si on négligeoit de labourer les terres , y auroit-il quelque dureté à engager de les cultiver ! Le produit des terres à bois nous est devenu nécessaire comme celui des terres à bleds , & ce produit diminué dans des temps où nous aurions besoin qu'il augmentât pour fournir à tous les établissemens que notre industrie nous met en état d'entreprendre.

Dans certains cantons de quelques Provinces du Royaume , où les terres ne sont pas excellentes , on est dans l'usage

de les *écobuer* ; ce terme , qui n'est pas trop connu par les habitants des terrains gras , demande peut-être à être expliqué. Après qu'un champ a resté plusieurs années en friche , on coupe , on brûle les bruières , les genêts , ou les autres brossailles qui s'y étoient élevées. On pèle ensuite la surface de ce champ , à peu-près comme on pèle celle des Prés dont on veut enlever du gazon pour en orner des Jardins ; mais on pèle ces champs avec bien plus de peine. Péler ainsi la terre , est ce qu'on appelle l'écobuer ; les mottes minces qu'on a enlevées sont mises par tas. Les tas composés de ces mottes ne sont terre qu'en partie , une infinité de racines des Plantes qui couvroient le champ ont été enlevées avec la terre. On leur donne le temps de sécher , & quand elles sont seches , on met le feu à chaque tas. On les laisse secher pendant l'été , c'est ordinairement vers la Toussaints qu'on les brûle. Les campagnes alors sont tous les soirs illuminées d'une façon singuliere. Chaque tas devient partie cendre & partie terre cuite ; on étend sur tout le champ la poudre de ces tas ; on laboure & sème enfin ce champ à l'ordinaire. Les produits sont communément assez considérables pour dédommager le Laboureur de toutes ses peines ; la première année sur-tout est d'un grand rapport. Pourquoi n'écobue-t-on pas de même les Taillis ruinés , mal plantés pour y semer du Gland ! Je n'en sçai qu'une raison , c'est que le Laboureur recueille dès l'année suivante le fruit de son travail lorsqu'il a semé du bled , au lieu qu'il faudroit attendre plusieurs années pour tirer du produit du champ semé en bois ; ce produit seroit plus considerable , mais on n'a pas la patience de l'attendre , ou on ne veut pas le regarder comme un fond qu'on laisseroit à sa posterité. Car il ne paroît pas y avoir lieu de douter que les champs écobués ne fussent propres aux semences d'Arbres comme ils le sont à celles de bled. Mais j'espère en parler dans la suite plus affirmativement. J'en fais faire actuellement l'expérience dans une de mes terres.

Enfin il n'est peut-être pas une matiere qui demandât plus d'experiences que celle-ci, & sur laquelle on en pût faire de plus utiles. Mais ces experiences sont de nature à ne pouvoir être entreprises & suivies par des particuliers. Combien avons-nous de terres en landes qui ne donnent que des bruières, qui produiroient peut-être de bons Arbres, si on les défrichoit, & si on faisoit essai des Arbres qui leurs conviennent! Ces essais ne demanderoient peut-être pas d'aussi grandes dépenses qu'on se le pourroit imaginer. Il ne faudroit commencer qu'à défricher de très petits cantons, & à les planter de différentes sortes d'Arbres, pour voir ceux qui y réussiroient mieux.

Les bons terrains mêmes ne sont pas toujours plantés aussi avantageusement qu'ils le devroient être; il y en a qu'on a amusé à produire du bois blanc où s'éleveroient des Chênes. D'autres sont couverts de fouches de Chênes qui n'y réussissent pas, qui produiroient beaucoup en bois blanc. Enfin il faudroit tâcher de reconnoître les terrains les plus propres à chaque espece d'Arbres, & ne leurs donner que les especes d'Arbres qui leurs sont propres.

Rien n'est plus beau que le Reglement qui a été fait pour planter les chemins, ce seroit un grand produit pour le Royaume, il ne manque que de le voir executé.

Nôtre attention ne devoit-elle pas aller jusques à chercher si les pays étrangers n'ont point des Arbres qui nous seroient utiles, qui croitroient aisément dans le Royaume! Les Maronniers d'Inde, dont nous avons vû les progrès en si peu d'années, ne sont pas apparamment les seuls Arbres des pays éloignés qui se trouveroient bien chés nous; il y en a d'autres probablement moins beaux, mais dont nous tirerions plus de produit. Tout nous inviteroit à cette recherche. Nous sçavons que la plupart de nos Arbres fruitiers nous sont étrangers. Les pays où les Arbres croissent naturellement ne sont pas les seuls où ils viennent bien, & ce-ci leur est commun avec les autres Plantes; la plus utile de toutes, celle qui nous fait vivre, le Bled, n'a point

encore de pays natal connu, de pays où il croît sans culture.

O B S E R V A T I O N S A N A T O M I Q U E S

*Sur la Membrane interne des Intestins grêles, appelée
Membrane veloutée.*

Sur leur Membrane appelée Nerveuse.

Sur leur Membrane Musculeuse ou Charnue.

Par M. HELVETIUS.

TOUTES les observations que les Anatomistes ont fait jusqu'à présent sur la Membrane interne des Intestins, leur ont toujours représenté cette Membrane comme un tissu d'une infinité de petits poils, qu'ils ont regardé comme les extrémités de certains Vaisseaux. C'est ce qui les a obligés de donner à cette Membrane le nom de *Membrane veloutée* ou *poiluë*. Pour la connoître plus distinctement, ils ont coupé une portion des Intestins grêles, ils ont retourné en dehors l'intérieur de cette portion d'Intestin, comme on retourne le doigt d'un gant. Ils l'ont suspendu dans de l'eau, & pour lors elle leur a paru composée de quantité d'espèces de petits poils qui flottoient dans cette eau, comme on peut le voir dans une Figure de N. Wammerdam dans l'Anatomie de Thomas Bartholin; & dans la Bibliothèque Anatomique de Manget. Ils se sont tous contentés de cette découverte, & n'ont pas cru devoir pousser plus loin l'examen de cette Membrane.

Lorsque je travaillai à la disposition des Fibres de l'Estomac de l'Homme, sur quoi j'ai eu l'honneur de donner un Memoire à l'Académie, j'examinai en même temps les Intestins, j'en séparai une portion, mais au lieu de la re-

302 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
tourner à la manière ordinaire, je la fendis, selon toute sa
longueur, pour en voir la Membrane interne, sans retour-
ner cette portion d'Intestin. L'ayant mise dans de l'eau, je
n'y aperçus rien que de confus. Je laissai cette portion
dans l'eau que je jettai le lendemain. Elle étoit devenuë
trouble & bourbeuse; j'en mis de nouvelle, & j'examinai
de nouveau la Membrane interne de cet Intestin, je n'y
retrouvai point ce velouté que j'avois crû voir plusieurs
fois. Je ne le découvris pas même avec le secours du Mi-
croscope, qui ne me fit paroître ni velouté, ni rien enfin
qui eût rapport à ces especes de poils flottants dans l'eau
que les Anatomistes ont crû voir pendant long-temps.
J'examinai cette Membrane plus attentivement avec un
Microscope, & je n'aperçûs qu'une infinité de petits Ma-
melons d'une figure très irréguliere & très differente, la
plupart (comme on le peut voir dans la première Figure
qui represente l'interieur d'une portion d'Intestin grêle vû
avec le Microscope) de ces Mamelons sont applatis sur
les côtés, ils m'ont paru spongieux, ils sont posés de chan-
les uns près des autres sur le plan interieur de la Tunique
nerveuse de l'Intestin, & ils y sont confusément arrangés.
J'ai eu l'honneur de faire voir ces Mamelons à la Compa-
gnie il y a dix-huit mois, lorsque je lui montrai la dispo-
sition des Fibres de l'Estomac de l'Homme. J'ai lû depuis
avec plaisir que l'illustre M. Ruisch a marqué, en passant,
dans la seconde décade de ses *Adversaria*, page 25. chap. 9.
de l'article des Hernies & de la Vessie urinaire, imprimé
l'Eté passé, que la Membrane interieure des Intestins n'étoit
pas simplement veloutée, mais qu'il y avoit aussi des Pa-
pilles, c'est pourquoi il l'appelle *Papillo-villosa*. Je suis per-
suadé qu'il s'apercevra bientôt qu'il n'y a nul velouté, ni
rien de poilu. Pour s'en assurer, il n'y a qu'à séparer une
portion d'Intestin, la fendre d'un côté, la laisser dans de
l'eau pour s'y nettoyer, pendant un ou plusieurs jours, selon
la saison, en la remuant doucement, & la changeant sou-
vent. Lorsque la Membrane aura été suffisamment net-

toyée, on l'examinera avec un Microscope, la laissant toujours plongée dans de l'eau bien claire, pour lors on connoîtra qu'elle n'est qu'un tissu de ces especes de Mamelons que je viens de décrire. Si on les examine dans un jour bien clair, & au Soleil, toute leur surface paroîtra percée en mille endroits comme une espece d'éponge fort fine, comme ils sont marqués dans la Fig. 3. à la lettre *M*. Outre tous ces Mamelons qui tapissent toute la partie interne des Intestins grêles, on y remarque encore d'espace en espace des éminences rondes comme des boutons, marquées *B* dans la première Figure, lesquelles sont recouvertes aussi de petits Mamelons spongieux, comme il est marqué dans la Fig. 4. *B* la base du bouton, *M* les Mamelons.

Les poils qui (lorsqu'on examine l'Intestin en la maniere ordinaire) semblent en quelques endroits flotter dans l'eau, ne sont que des portions de ces Mamelons qui ont été coupés quand on a séparé l'Intestin.

On peut aisément les prendre pour des poils par les raisons suivantes.

Premièrement, ils sont très minces & très déliés.

Secondement, l'eau détache de ces coupes plusieurs portions très fines, qui s'en étant séparées, flottent d'autant plus qu'on remue davantage l'Intestin suspendu dans l'eau.

Troisièmement, lorsque l'on retourne l'Intestin, on a coutume d'en lier les deux bouts, après l'avoir rempli de vent. On y attache un poids pour le tenir dans l'eau. Cette préparation tiraille & déchire les Mamelons d'espace en espace, ce qui contribue à faire voir cet interieur de l'Intestin, comme s'il étoit herissé de poils.

Je crois donc que la Membrane interne des Intestins n'est qu'un tissu de Mamelons placés comme je l'ai marqué, ce qui m'autorisera à la nommer *Membrane Papillaire*.

Cette découverte m'a engagé d'examiner de nouveau les autres Membranes des Intestins avec exactitude. Après avoir séparé la Membrane externe qui vient du Peritoine, j'ai trouvé le plan des Fibres charnuës longitudinales. Il

est très mince & très foible, ce qui les a dérobé à la vûë de quelques Anatomistes, & les a engagé d'en douter. Il m'a paru que dans les Intestins grêles ce plan est plus fort & plus visible du côté du Mesentere, à peu-près comme on l'a déjà observé dans les gros Intestins du côté du Mesocolon. Sous cette couche de Fibres longitudinales, on découvre aisément ces Fibres charnuës transverses.

Les Anatomistes ne conviennent pas sur la direction de ces Fibres. Plusieurs ont avancé qu'elles étoient circulaires, & d'autres qu'elles étoient spirales. En les examinant attentivement, j'ai vû qu'elles étoient pareilles à celles qui entourent l'Estomac dont j'ai donné la description, & je me suis assuré qu'aucune de ces Fibres ne fait un cercle autour de l'Intestin, & ne se termine au même endroit où elle auroit pû commencer.

Elles m'ont paru être divisées par petits faisceaux musculueux qui reçoivent & se distribuent mutuellement & irrégulièrement plusieurs Fibres charnuës (Fig. 2. marq. T.) Tous ces faisceaux, longs & irréguliers, ne laissent entre eux que des intervalles très étroits. Ils approchent de la disposition des Fibres transverses de l'Estomac dont j'ai fait la description dans mon dernier Memoire; on peut les regarder comme autant d'arcs de cercles qui forment autour de l'Intestin des cercles entiers ou des especes d'anneaux qui l'entourent & l'embrassent exactement. La disposition irréguliere des Fibres charnuës qui partent de certains faisceaux musculueux, a donné occasion à la diversité des sentiments des Anatomistes sur la direction de ces mêmes Fibres.

Ces faisceaux sont beaucoup plus minces dans l'endroit où le Mesentere s'attache aux Intestins, au lieu que les Fibres longitudinales y sont plus fortes. Et de-là vient l'erreur de quelques Anatomistes, qui se sont vainement imaginé que le plan des Fibres charnuës étoit comme entrecoupé dans cet endroit, & qu'elles n'embrassoient point exactement les Intestins.

Après

Après avoir levé le plan des Fibres charnuës qui environnent les Intestins, on découvre ce qu'on appelle communément la *Membrane nerveuse*. Il seroit à souhaiter qu'on eût changé cette dénomination qu'on a retenue des anciens Anatomistes, car ils la donnoient à toutes les parties qui ne leur paroissent pas charnuës & musculeuses, ou qu'ils ne croyoient pas assez fortes & assez compactes pour être appellées *Tendons* ou *Ligaments*. Il est certain que ce terme de *Membrane nerveuse* en donne une fausse idée à ceux qui ne sont pas versés dans l'Anatomie, parce que les Fibres qui composent ces fortes de Membranes, n'ont aucun rapport avec les Filets nerveux. Ce sont des Fibres particulieres & pareilles par leur couleur & par leur tissu compacte à celles que nous découvrons dans les expansions tendineuses qu'on appelle *Aponevroses*. Ainsi il vaudroit mieux nommer Aponevrotiques toutes ces Membranes connues sous le nom de *Nerveuses*.

Dans l'examen que j'ai fait de la Membrane aponevrotique des Intestins, j'ai remarqué que les Fibres dont elle est formée ne sont point circulaires ni longitudinales; elles sont obliques & s'entrecroisent par-tout comme les fils d'un drap ou d'une toile coupée obliquement (Fig. 2. marq. *O.*) Je n'ai pu remarquer aucune ligne ni aucun endroit où les extrémités de toutes ces Fibres se terminassent.

En observant avec attention tous ces plans de Fibres différentes, je crois avoir découvert deux Membranes celluluses, l'une entre les Fibres charnuës transverses qui entourent l'Intestin & la Membrane nerveuse ou aponevrotique, & l'autre entre la Membrane aponevrotique & la Membrane veloutée ou papillaire (Fig. 2. marq. *e.*) Ces deux Membranes me paroissent approcher de celle que M. Ruisch a découverte entre la Membrane extérieure des Intestins, & qui n'est qu'une production du Peritoine & des Fibres charnuës longitudinales.

A l'égard de la Membrane nerveuse ou aponevrotique de l'Estomac, je n'ai pu rien découvrir de certain sur la

Mem. 1721. , Qq

direction de ses Fibres. J'ai crû neantmoins l'entrevoir, après une longue macération; desorte que je puis esperer de la découvrir plus parfaitement, mais je n'ai point encore suffisamment examiné ni ces Membranes celluleuses des Intestins, ni la Membrane nerveuse de l'Estomac.

Lorsqu'on se représente quelles sont les fonctions & des Intestins & des Fibres charnuës, il est aisé de se fixer sur ce qu'on doit penser de leur disposition & de l'usage qui en résulte.

On sçait assés quelles sont les fonctions des Intestins.

Premièrement, ils font passer dans le sang la partie la plus fine & la plus travaillée du suc ou de la liqueur qu'on appelle Chyle, qui résulte de la digestion des aliments.

Secondement, par le mouvement peristaltique, les Intestins chassent du corps les parties inutiles & les plus grossières du chyle qui deviendroient nuisibles.

Troisièmement, ils fournissent dans leurs cavités les liqueurs nécessaires, soit pour achever la digestion commencée dans l'Estomac, soit pour faciliter le mouvement & l'évacuation des matieres les plus grossières des aliments.

Cette dernière fonction est remplie par les Glandes des Intestins.

Secondement, le mouvement peristaltique que la disposition des Fibres charnuës longitudinales & transverses donne à tout le canal intestinal suffit pour la seconde.

L'arrangement des Fibres charnuës a encore un avantage particulier. Il facilite le passage de tous les Vaisseaux sanguins lactées ou lymphatiques qui vont jusqu'à la Membrane aponevrotique, jusqu'à la Membrane papillaire, ou jusqu'aux Glandes.

En effet les Fibres longitudinales sont très foibles, & sont assés écartées les unes des autres. Ainsi lorsqu'elles se contractent, elles ne peuvent comprimer trop fortement les Vaisseaux.

Les Fibres transverses sont plus fortes, mais entre les faisceaux qu'elles forment, il y a des intervalles qui livrent

un passage sûr & aisé à tous ces Vaisseaux. Ils empêchent qu'ils ne puissent être serrés & comprimés violemment, soit dans les différents mouvements de ces Fibres, soit dans les grandes dilatations des Intestins, ce qui arrêteroit le cours des liqueurs. Ces Fibres ne peuvent que presser mollement ces Vaisseaux, & favorisent ainsi le mouvement des fluides qui y coulent.

La direction oblique des Fibres de la Membrane aponevrotique peut avoir plusieurs usages ; elles prêtent assés aisément jusqu'à un certain point, mais elles reviennent presque aussi-tôt & très doucement dans leur premier état. Elles résistent davantage à tout ce qui pourroit les écarter outrément. Une dilatation outrée n'est que trop à craindre dans les Intestins. C'est pourquoi il est utile que ces Fibres soient dans la disposition la plus convenable pour résister à tous les mouvements violents qui se font dans les Intestins, & qui ne produisent que trop souvent de tristes effets. Cette disposition des Fibres sert encore à mettre les Vaisseaux qu'elles entourent hors d'état d'être comprimés & serrés trop fortement. Car tout ce qui dilate cette Membrane ne peut qu'en écarter toutes les Fibres & tous les intervalles, lorsque cette Membrane revient dans son état naturel, les Fibres se rétablissent par leur propre ressort & sans aucune violence, parce qu'elles s'entrecroisent toutes les unes les autres.

Tous les Phisiciens sçavent que les Vaisseaux lactées passent à travers les Membranes charnuës & aponevrotiques des Intestins. On en a même conduit jusqu'à la Membrane des Intestins appelée Veloutée, & que je nomme Papillaire, mais on ignore comment le chile passe dans ces Vaisseaux. Car la Membrane poiluë ou veloutée paroïssoit peu propre à cette fonction, & on n'a jamais pû découvrir dans les Intestins aucune embouchure des Vaisseaux lactées, soit qu'on se servît d'injection, soit qu'on employât la macération, &c. D'ailleurs l'ouverture immediate de ces Vaisseaux dans les Intestins pouvoit être bouchée par des parties gros-

sieres, elle étoit exposée à mille inconveniens. De plus on ne voyoit pas quelle mécanique auroit pû déterminer toute la partie la plus fluide du chile à passer dans ces Vaisseaux, & on ne concevroit pas pourquoi une partie ne couloit pas avec les parties grossieres & inutiles.

La structure & la disposition des Mamelons qui forment la Membrane interne des Intestins, peut lever toutes ces difficultés, elle paroît très propre à ces usages.

Pour comprendre aisément cette mécanique, il faut se rappeler les démonstrations que j'ai faites.

Premièrement, que cette Membrane n'est qu'un amas & un tissu d'une infinité de petits Mamelons ou Papilles d'une figure irréguliere, aplatis sur les côtés, & placés les uns près les autres.

Secondement, que ces Mamelons paroissent percés en plusieurs endroits comme un corps spongieux.

Lorsque le chile vient à couler sur tous ces Mamelons, il est aisé de sentir qu'il n'y aura que la liqueur la plus fine & la plus travaillée qui pourra passer entre les intervalles étroits que les Mamelons laissent entre eux; ainsi tout le fluide grossier & inutile en sera éloigné.

A quoi l'on doit ajouter, que si cette liqueur qui est entre ces Mamelons contient encore des parties trop grossieres & trop peu travaillées, elles ne passeront pas dans le tissu spongieux des Mamelons, il n'y aura que les parties les plus fines & les plus travaillées qui pourront penetrer ce tissu spongieux, tandis que les plus grossieres seront chassées des intervalles que les Mamelons laissent entre eux par le mouvement des Intestins. Pour lors elles se remèleront avec toutes les autres parties grossieres jusqu'à ce qu'elles aient été plus travaillées, & qu'elles aient acquis plus de finesse & de ténuité.

Quant aux parties qui auront penetré le corps spongieux des Mamelons, elles pourront entrer aisément dans les Vaisseaux lactés. En effet M. de Remecour dit avoir conduit ces Vaisseaux jusqu'à cette Membrane papillaire, & même on peut l'injecter.

fig. 1.

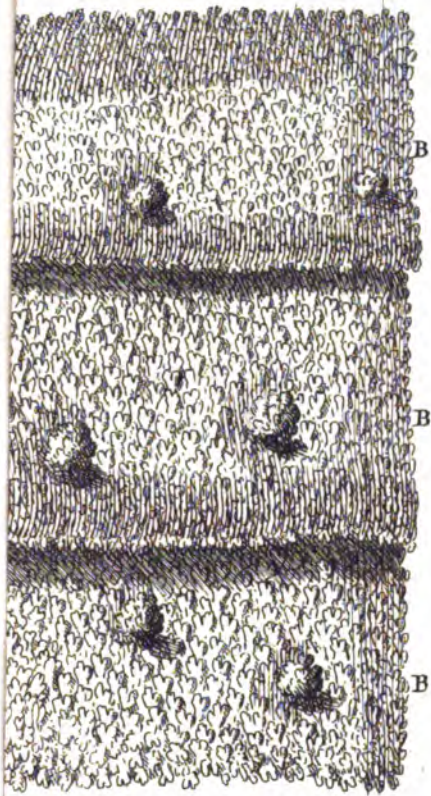


fig. 3.



fig. 4.

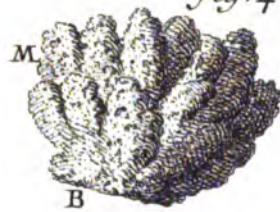
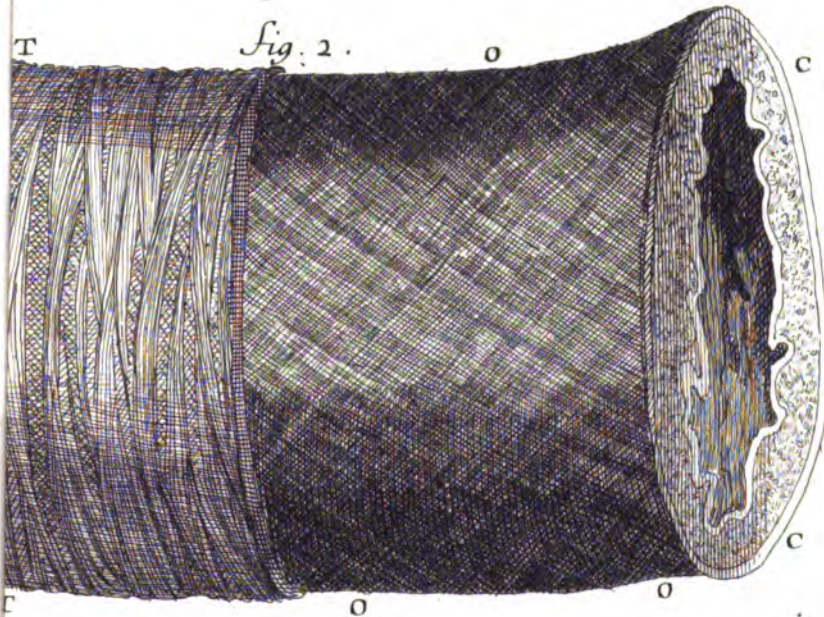


fig. 2.



Il est donc sûr que ces Vaisseaux penetrent jusques dans ces Mamelons, soit qu'ils y ayent leur embouchure, soit qu'ils y prennent naissance par plusieurs ramifications de Vaisseaux capillaires, ou par quelque autre organisation qui nous est inconnüe.

Or puisque le tissu spongieux des Mamelons peut recevoir la partie la plus fine du chile, & que les Vaisseaux lactés s'ouvrent dans ces Mamelons, il est aisé de concevoir que le chile y passera aisément, s'il y est déterminé par quelque cause. Les parties mêmes les plus grossieres & inutiles du chile contenuës dans les Intestins, peuvent être cette cause déterminante. Car par leur poids & leur mouvement continuel elles pressent & compriment mollement tous ces Mamelons spongieux, & obligent par conséquent la liqueur qui s'y trouve à passer dans les Vaisseaux qui s'y ouvrent. Ainsi c'est la partie inutile & la plus grossiere du chile qui fait passer la plus fine dans les Vaisseaux lactés.

Cette mécanique est très simple, elle ne suppose rien, & donne une idée claire de la maniere dont le chile peut passer des Intestins dans les Veines lactées par le secours de la Membrane papillaire dont la structure nouvelle fait connoître les fonctions.



OBSERVATIONS

Sur la Mécanique des Muscles obliques de l'Oeil, sur l'Iris, & sur la porosité de la Cornée transparente, &c.

Par M. WINSLOW.

LES Anatomistes conviennent avec *Realdus Columbus*, que les mouvements obliques du Globe de l'Oeil se font par la combinaison de l'action de quelques-uns de ses Muscles droits, dont chacun agissant en particulier, ne produit qu'un mouvement simple, sçavoir, en haut, en bas, ou latéralement. Ils sont aussi d'accord que la combinaison successive de ces mouvements simples fait tourner le Globe de l'Oeil d'une certaine maniere pour promener la vûë en rond.

Quelques-uns avoient crû que ces quatre Muscles étant également en action, pourroient applatir le Globe & raccourcir son axe pour une certaine distance de vûë. Mais comme on n'a point trouvé d'appui convenable pour cela derriere le Globe, on a abandonné ce système. On en avoit encore forgé un autre, en considerant le Globe de l'Oeil dans l'Orbite comme la tête d'un os articulé dans sa cavité. Mais il n'est pas mieux appuyé que le précédent : car la graisse, qui environne la partie postérieure du Globe est trop mollassé dans le vivant pour pouvoir suppléer à la solidité que cette comparaison demanderoit. Et si cette graisse avoit une telle consistance, elle seroit un obstacle funeste au Nerve optique, qui doit suivre avec aisance tous les tours & les mouvements que le Globe fait autour de son centre.

A l'égard des Muscles obliques, on s'est bien donné de la peine depuis Galien jusqu'à nos jours pour pouvoir deviner leur usage : j'appelle ici deviner, vouloir sçavoir com-

ment une machine agit, sans se donner la patience de considérer attentivement toutes les particularités de sa composition, dont la moindre ignorée ou négligée rend quelquefois la connoissance de tout le reste infructueuse. Il est inutile de faire le récit de toutes les différentes explications que les Anciens en ont données. Ceux d'entre les Modernes, qui avoient crû que les Muscles droits pouvoient applatir le Globe de l'Oeil, s'étoient imaginé que les obliques le pouvoient allonger, en le comprimant de côté comme une espece de cingle, mais cette compression ayant paru trop inégale, pour ne pas dire impossible, à ceux qui l'examinioient avec plus d'attention, on n'a pas poussé ce système plus loin.

A la fin *M. Cowper*, fameux Anatomiste Anglois, en ayant fait un nouvel examen, & bien considéré leur direction, leur a donné un usage qui a fort plû aux vrais connoisseurs. Il dit dans sa *Myographie* imprimée à Londres 1694, que les points fixes des Muscles obliques étant presqu'aux bords de l'Orbite, & leurs insertions étant vers la partie postérieure du Globe de l'Oeil, il s'en suit que ces deux Muscles, quand ils agissent ensemble, tirent le Globe directement hors du fond de l'Orbite; que quand le supérieur agit seul, il avance le Globe en tournant la Prunelle en bas; & quand l'inférieur est en action, il la tourne en haut en poussant le Globe en dehors. Il ajoute que ces deux Muscles contrebalancent les Muscles droits, & qu'ils affermissent l'Oeil dans tous ses mouvements.

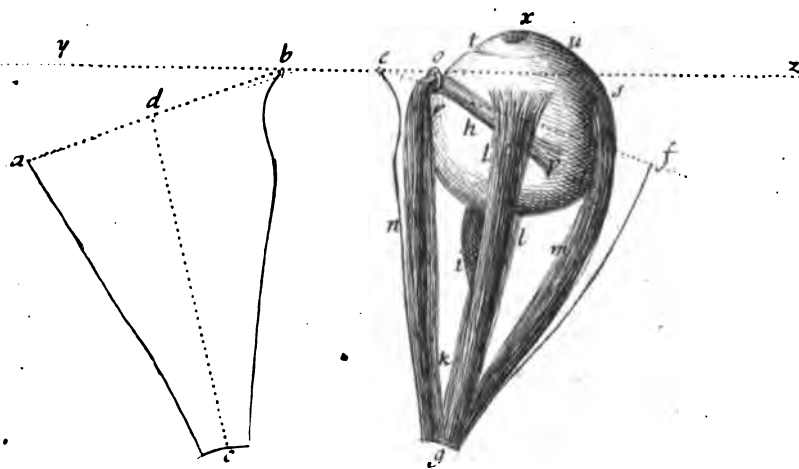
M. Morgagni, illustre Professeur en Anatomie à Padouë, rend justice à *M. Cowper* dans ses Critiques sur le Theatre Anatomique de *M. Manget*; il avoue que l'invention de cet usage appartient uniquement à *M. Cowper*, & il avertit en même temps que la vraie direction de ces Muscles avoit été auparavant connue du celebre *Eustachius*, comme on le peut voir dans ses Tables Anatomiques publiées par feu *M. Lancisi*, premier Medecin de Sa Sainteté. Cela n'ôte rien à l'observation de *M. Cowper*, qui étoit imprimée long-

temps avant la publication de ces Tables. M. Morgagni appuye fort cet usage, & conclut que les deux Muscles obliques sont antagonistes des quatre droits, & les empêchent de trop enfoncer le Globe de l'Oeil dans l'Orbite.

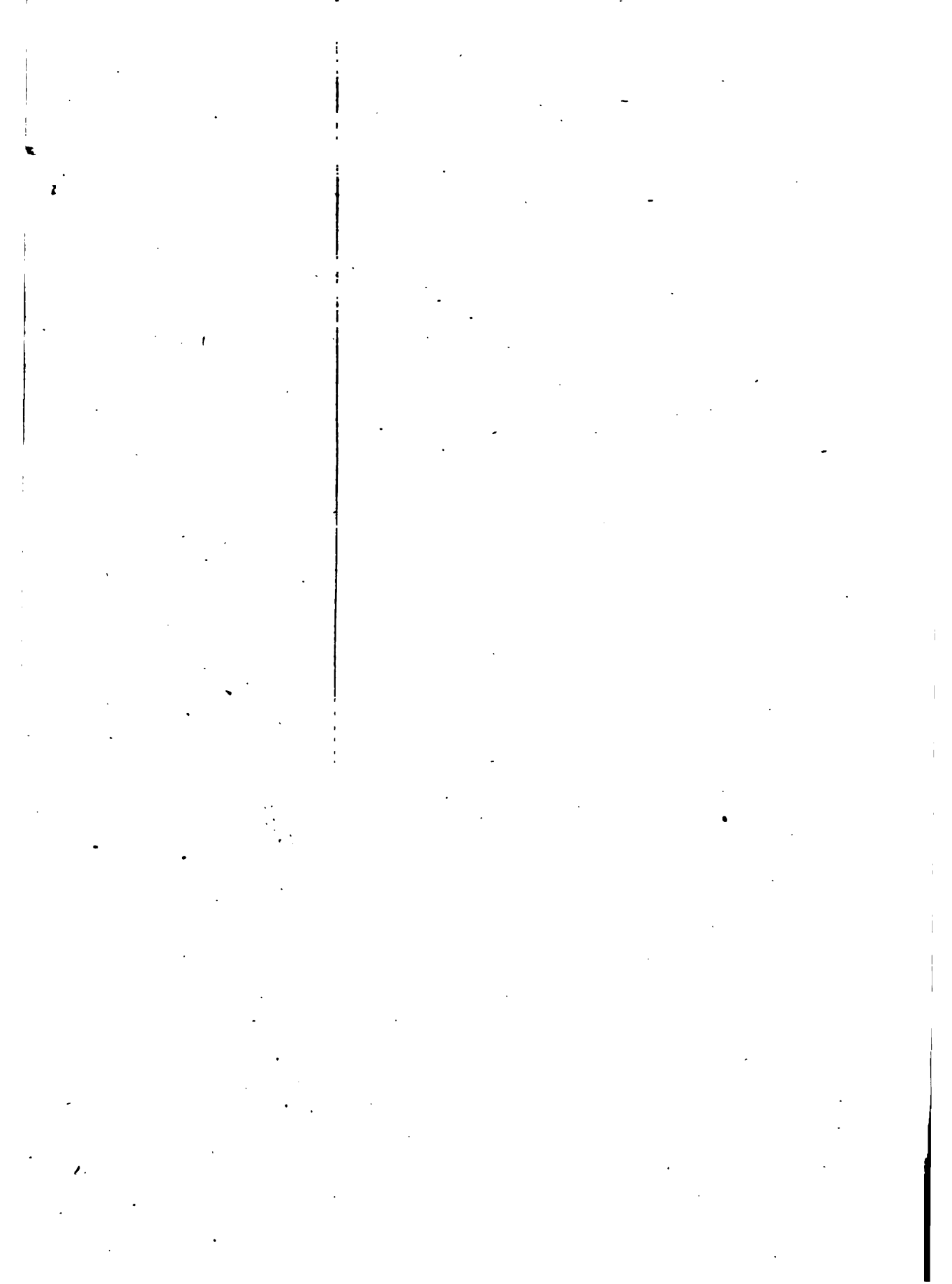
Quoi-que tout ceci paroisse évident & conforme à l'expérience, j'en ai trouvé l'explication fort difficile par rapport à plusieurs circonstances, dont on n'a donné aucune raison. L'obliquité singulière de ces Muscles m'en a paru une des principales. Plus j'y faisois attention, plus j'y trouvois de difficultés. Car pour que ces Muscles pussent contrebalancer les droits, & avancer le Globe sur le devant, on croiroit qu'il auroit suffi, & même qu'il auroit mieux valu qu'ils fussent directement attachés en haut & en bas à l'Orbite, ou vers les côtés que l'on appellent vulgairement Angles, & inferés au Globe selon la même direction.

C'est pourquoi je me suis attaché de nouveau à examiner la conformation & la situation de toutes les parties auxquelles ces Muscles pourroient avoir quelque rapport, principalement de celles de l'Orbite & du Globe de l'Oeil. L'Orbite ou la Boîte osseuse qui loge le Globe de l'Oeil est pour l'ordinaire faite de sept pieces, comme *Vidus Vidius*, Medecin ordinaire de François I. & Professeur en Chirurgie au College Royal, l'a fait remarquer assés clairement dans son Anatomie du Corps humain, quoi-que ceux qui ont écrit depuis lui, même des Modernes, n'en ayent pas profité, & n'en mettent que six. Il n'est pas necessaire que j'entre dans le détail de cette composition; il suffit pour le present d'indiquer quelques circonstances qui m'ont servi dans cette occasion.

On a bien remarqué que la cavité de l'Orbite est figurée comme une espece de cone, dont la base se termine sur le devant au bord de cette cavité, & la pointe aboutit en arriere vers le trou appelé Optique. Mais en y faisant plus d'attention, par rapport à mes difficultés, j'ai observé que la situation de ces deux cavités est à peu-près comme celle de deux entonnoirs placés l'un à côté de l'autre à quelque
peu



Ph. Simonneau del. et Sculp.



- peu de distance, de maniere que leurs pointes ou fonds s'approchent plus ou moins, & que les plans de leurs bords ou de leurs pavillons s'inclinent à proportion aussi-bien que leurs axes.

En effet, l'axe de chaque Orbite est très oblique, en ce que son extremité anterieure est beaucoup plus écartée de la cloison du Nés que la posterieure, & le plan du bord de chaque Orbite est oblique à proportion, en ce qu'il est plus reculé ou plus en arriere vers la Tempe que vers le Nés. La seule inspection fait clairement voir ce que je viens de dire. Je ne parle ici que des circonstances qui m'ont guidé dans cette recherche; car j'en ai encore remarqué d'autres considerables dont on n'a pas parlé.

Après cet examen de l'Orbite, je passe à celui que j'ai fait du Globe de l'Oeil dans la même intention. Je me suis d'abord appliqué à considerer de nouveau la conformation superficielle de ce Globe & du Nerf optique, & leur situation naturelle dans l'Orbite indépendamment de tout ce qui les environne. Ainsi j'ai observé, que la situation du Globe dans l'état naturel de l'Homme vivant est telle, qu'il est en partie hors de l'Orbite; que la direction du Nerf optique est oblique à peu près comme l'axe de l'Orbite, & que la Prunelle ne répond pas à cette direction, étant pour l'ordinaire tournée directement en devant. A l'égard de l'insertion du Nerf optique, qui a une certaine courbure legere vers cet endroit, *Verheyen* avoit déjà fait remarquer qu'elle n'est pas directement à l'opposite de la Prunelle; mais il en parle très differemment dans les deux Editions de son Anatomie qu'il nous a laissées. Dans la première il dit que la distance entre ce Nerf & l'Iris est plus petite à la partie superieure du Globe qu'à la partie inferieure; & dans l'Edition posthume, il marque tout le contraire, tant par le texte que par une figure particuliere qui n'est pas dans la première Edition. *M. Boerhaave*, celebre Professeur à Leyde, dans sa Physiologie, qui est un vrai chef-d'œuvre, marque que cette obliquité n'est ni en haut ni en bas.

mais qu'elle se trouve lateralement du côté du Nés. C'est ce que j'ai toujours trouvé constant depuis plusieurs années, avec cette exception, qu'elle m'a paru en même temps un peu en bas : de sorte que par-là on peut connoître de quel côté est un Globe de l'Oeil dépouillé de ses muscles.

Pour revenir à l'examen du Globe, j'ai remarqué que le segment de la portion, qui s'avance hors de l'Orbite, n'est pas parallele au plan de l'Iris, lorsque celle-ci est tournée directement en devant, à cause de l'obliquité des bords de l'Orbite, dont je viens de parler, & de ce que par cette raison le Globe de l'Oeil est beaucoup plus hors de l'Orbite du côté des Tempes que vers le Nés, eû égard à la direction ordinaire de l'Iris & de la Cornée transparente. Car la distance qui est dans cette situation entre l'Iris & le bord de l'Orbite du côté de la Tempe est souvent plus que le double de celle qui est entre l'Iris & le bord de l'Orbite du côté du Nés. Ce qui m'a encore fait remarquer que le Globe de l'Oeil est peu couvert de l'Orbite vers les Tempes, & qu'à l'opposite il est comme appuyé contre le parois de l'Orbite.

Il m'a paru suivre de ces situations, que les Muscles qu'on appelle *droits*, ne le sont pas tous, quoi-qu'ils soient tous attachés au Globe, à peu-près à une égale distance de l'Iris, sçavoir environ au milieu entre l'Iris & la plus grande circonference du Globe. Mais en examinant de près, on verra que le Muscle Adducteur est le plus court de tous, & le seul qui dans la rigueur pourroit être nommé *droit*; que l'Abducteur est le plus long & le plus courbé, ce qui le fait paroître comme oblique, & que les deux autres ont une étendue moyenne, & sont vraiment un peu obliques. Eustachius a exprimé la situation de ces Muscles mieux que personne depuis lui, & il en a donné des Figures excellentes, sur-tout des Muscles obliques ordinaires, qui surpassent en cela celles de Cowper. On sçait que ces deux Muscles ont leurs points fixes près le bord de l'Orbite en haut & en bas vers son angle interne; que l'inférieur passe

sous le Muscle Abaisseur ; que le supérieur passe par une anse cartilagineuse comme par une espèce de poulie & dans une gaine entre le Globe & le Muscle Releveur ; & enfin que les attaches de ces deux Muscles au Globe sont du côté de la Tempe & fort reculées vers le Nef optique, de sorte qu'ils embrassent presque le Globe vers ce côté-là comme une espèce de cingle.

C'est l'attention à toutes ces remarques qui m'a donné quelque lumière par rapport à la mécanique des Muscles obliques, quoi-que d'ailleurs elles ne paroissent pas meriter le temps que j'y ai employé. J'étois persuadé de l'usage que M. Cowper en a donné, & que M. Morgagni a fort approuvé, comme j'ai dit au commencement de ce Memoire, sur-tout à l'égard de celui de contrebalancer les Muscles droits ; car celui de tourner l'Oeil en haut ou en bas ne me paroît pas bien prouvé ni necessaire : mais comme l'on n'en avoit pas donné d'autres explications, je ne pouvois pas comprendre clairement l'usage particulier ou la raison de l'obliquité de ces Muscles. Car il me sembloit, comme j'ai déjà insinué, que s'ils avoient été posés directement, ou en haut ou en bas au bord de l'Orbite, ou vers les côtés, ils auroient mieux & avec plus de simplicité pû faire ce que l'on en dit. Je ne voyois pas à quoi cette obliquité pourroit servir, & pourquoi elle est plus vers un côté que vers l'autre, je veux dire, plutôt vers le Nés que vers les Tempes. Ayant ensuite réfléchi sur toutes les circonstances que j'ai rapportées ci-dessus, j'en ai fait l'application de la maniere suivante.

La position des Muscles obliques n'a pû être directement en haut & en bas, parce que le supérieur auroit rencontré & embarrassé le Muscle Releveur de la Paupiere supérieure qui est fort large, & dont le mouvement est très fréquent & la direction toujours constante, au lieu que celle des Muscles du Globe change à tout moment. Les Muscles obliques n'ont pû être placés lateralement vers les angles de l'Orbite ; car le Muscle du côté de l'angle externe auroit

été trop éloigné & écarté pour répondre suffisamment à l'action de celui du côté opposé ; outre cela le Muscle qui auroit été attaché à l'angle externe de l'Orbite, se seroit rencontré avec l'Abducteur ordinaire, ce qui auroit causé le même inconvenient que la rencontre avec le Muscle Releveur de la Paupiere.

Je m'étois encore imaginé que si cette obliquité étoit necessaire, elle auroit pû être en deux autres manieres plus favorables à l'équilibre de ces deux Muscles, en mettant l'un d'eux au dessus de l'angle interne de l'Orbite, & l'autre au dessous de l'angle externe, ou dans un sens opposé, sçavoir l'un dessous l'angle interne, & l'autre dessus l'externe. Mais je voyois après que pour lors le Globe de l'Oeil n'auroit pas été appuyé vers les Tempes, parce que l'angle ou le bord de l'Orbite de ce côté est fort reculé, comme j'ai dit dans mes remarques. Cela me donnoit lieu de penser qu'un des usages particuliers des Muscles obliques pourroit être de suppléer au défaut de cet appui par la rencontre de leurs insertions au Globe vers ce côté-là, pour empêcher que l'Oeil ne vacille pendant l'action prédominante du Muscle Adducteur.

A l'égard de l'usage des Muscles obliques pour contrebalancer les quatre Muscles droits dans tous leurs mouvements, tant simples que combinés ; leur obliquité, loin d'être incommode, paroît très avantageuse, & même si necessaire, que sans elle cet usage seroit imparfait, & il auroit fallu pour le moins trois Muscles particuliers pour contrebalancer les quatre droits. En voici la raison, & en même temps en peu de mots l'idée que mes remarques m'ont donnée pour expliquer la mécanique de cette obliquité.

Les quatre Muscles droits tirent naturellement le Globe de l'Oeil vers le fond de l'Orbite ; les deux Muscles obliques le tirent à contre sens, & en même temps vers le côté du Nés. Le parois de l'Orbite du même côté par sa convexité legere, dont j'ai parlé, s'y oppose & sert d'appui, sur lequel le Globe de l'Oeil roule avec les Muscles voi-

ainsi, pendant que le Muscle Abducteur empêche les obliques de le contourner & de faire loucher l'Oeil du côté du Nés. Ces Muscles qui par leur situation oblique embrassent un peu transversalement une grande partie du Globe lui servent d'appui vers les Tempes ; de sorte qu'il se trouve ainsi appuyé de tous côtés pour les mouvements nécessaires autour de son centre sans vaciller ni se jeter vers le petit angle où le bord de l'Orbite est reculé. Il seroit trop long de m'étendre dans ce Memoire sur quelques autres particularités à l'égard de l'insertion de ces Muscles, & sur la mécanique de la poulie, ainsi dite, & de la gaine du Muscle oblique supérieur, qui est d'un plus grand artifice que l'on n'a crû, & qui entre autres usages particuliers favorise aussi celui que M. Duverney avoit autrefois donné à ces deux Muscles.

L'Iris est la partie que l'on envisage le plus, quand on parle à quelqu'un, neantmoins personne, que je sçache, ne s'est avisé d'y remarquer une particularité qui se présente assez fréquemment. On croit pour l'ordinaire que la Prunelle doit être au milieu de l'Iris, & que celle-ci est également large entre ses deux circonferences. Cependant j'ai très souvent observé que l'Iris est plus large vers les Tempes & plus étroite du côté du Nés, de sorte que l'Iris & la Prunelle n'ont pas le même centre, & que la Prunelle est plus proche de la grande circonference de l'Iris vers le Nés que du côté des Tempes. La même inégalité de largeur m'a encore paru dans ce que l'on appelle communément *Ligament ciliaire*.

Ayant observé plusieurs fois que l'Iris paroît convexe dans le vivant, même pendant que la Prunelle est retrecie, j'ai été fort surpris comment cela se pouvoit faire ; car naturellement elle devoit pour lors s'aplatir par l'action de ses fibres circulaires, s'il n'y avoit rien de solide ou de ferme derrière elle qui pût l'empêcher & causer cette convexité. J'ai voulu m'éclaircir là-dessus par l'Anatomie, & il m'a paru que dans l'état sain & naturel de toutes les parties

internes de l'Oeil, c'est le Cristallin qui fait cette convexité, & que l'Iris glisse immédiatement sur lui, d'autant plus que les feuillets de la Couronne ciliaire, communément appelés *procès* ou *processus* du Ligament ciliaire, étant enfoncés dans les canelures de l'humeur vitrée, se terminent non seulement au bord du Cristallin, mais aussi au grand bord de la partie postérieure de l'Iris qui est lui-même attaché au bord de la Cornée. Ces trois bords ainsi disposés dans l'état ordinaire & naturel de l'Oeil, paroissent n'admettre presque point de distance ou d'intervalle entre le Cristallin & l'Iris, principalement quand on se porte bien, le Globe de l'Oeil étant pour lors exactement rempli & très bandé. L'état contre nature ou de maladie, dont il n'est pas question à présent, peut rendre cette disposition très différente; & après la mort le Globe de l'Oeil s'affaïsse aussi-tôt peu à peu par une diminution particulière de l'humeur vitrée, dont je donnerai mes remarques dans une autre occasion.

L'Iris, en glissant ainsi immédiatement sur le Cristallin, y pourroit produire quelque changement, soit de figure, soit de situation, soit de l'une & de l'autre, à mesure qu'elle se dilate ou qu'elle se retrecit. Car en se resserrant elle pousseroit en arriere, & peut-être applatiroit le Cristallin; & en se dilatant elle le laisseroit revenir au premier état. Cela s'accorde assés avec ce que l'on remarque constamment dans les differents mouvements de l'Iris, sçavoir qu'elle se retrecit plus ou moins, quand on regarde les objets éclairés & ceux qui sont proche, & qu'elle se dilate à la vûe de ce qui est obscur & de ce qui est éloigné. Ce seroit un moyen très simple de produire le changement du Cristallin, que plusieurs Physiciens croyent être nécessaire pour les différentes distances de vûe, & dont personne n'a trouvé l'organe. Car les muscles du Globe n'y peuvent rien contribuer, & personne n'a encore démontré les Fibres motrices que quelques-uns ont voulu imaginer dans le Ligament ciliaire: au lieu que les habiles Anatomistes conviennent que l'Iris en a de deux sortes; & tout le monde voit

affés qu'elle a un mouvement sensible, & de dilatation & de retrecissement, selon les differents degrés de distance & de clarté des objets visibles. Je m'étendrai plus amplement là-dessus, quand j'aurai achevé mes recherches, & que je les aurai comparées avec ce qui se passe dans la pratique des Oculistes. J'y joindrai des remarques Anatomiques sur les difficultés que le celebre Anatomiste *Abaquapendente* a proposées sur l'operation de la Cataracte dans les oeuvres de Chirurgie, après avoir eû la curiosité de la faire lui-même sur les vivants. J'en ajoûterai quelques-unes sur un Muscle particulier, que l'on prend ordinairement pour une portion de l'oblique superieur, quoi- qu'il n'appartienne pas précisément au Globe, étant attaché à l'anse ou à la poulie & à la gaine susdites: & sur un autre dont personne, que je sçache, n'a fait mention, & qui échape facilement à la vûe de ceux qui disloquent par routine, quoi-qu'il soit très séparé des Muscles ordinaires.

Les Yeux humains gelés, que j'ai démontrés à la Compagnie, confirment ce que je viens d'avancer sur l'Iris. Ayant coupé chacun de ces Yeux par le milieu de la Prunelle en deux parties égales, je fis voir clairement qu'il n'y paroissoit presque point de chambre postérieure, & qu'entre l'Iris & le Cristallin vers la Prunelle, on entrevoyoit à peine une petite portion de lame glaciale très mince.

Les experiences que M. *Reneaume* de cette Academie en fit peu de jours après les miennes, le prouvent encore plus évidemment, en ce qu'il trouva à peu-près la même chose dans plusieurs Yeux humains, après avoir pris la précaution de les exposer en même temps à la gelée dans différentes situations, en ayant posé un la Prunelle en haut, un autre la Prunelle en bas, & d'autres lateralement; ce qui leve entierement les difficultés qu'on pourroit faire par rapport à la situation des Yeux exposés à la gelée.

M. *Petit*, Docteur en Medecine, & Auteur des trois Lettres d'Anatomie, de Chimie & de Botanique, imprimées à Namur 1710. a aussi fait presque en même temps

de pareilles experiences sur des Yeux, tant d'Hommes que d'Animaux, dont il presenta un Memoire très détaillé à la Compagnie. Il a trouvé dans ceux de l'Homme la chambre postérieure fort étroite, sçavoir de demi-quart, demi-tiers & quart de ligne d'épaisseur, pendant que la chambre antérieure en avoit demi-ligne, deux tiers de ligne, jusqu'à une ligne entiere. Il avertit dans son Memoire, en citant ses Lettres susdites p. 31. qu'il avoit déjà vû l'humeur aqueuse gelée, contre l'opinion commune.

M. Morgagni & M. Heister avoient déjà fait ces épreuves par rapport aux chambres, dont ils avoient constamment trouvé la postérieure très étroite & l'antérieure assez ample, comme on peut voir dans leurs écrits.

Avant que de finir, je rapporterai ici deux observations particulieres que j'ai faites sur les Yeux des morts sans les disséquer. La première est que dans la plupart des Cadavres humains que j'ai examinés, j'ai trouvé la Prunelle médiocrement & quelquefois très retrecie, mais jamais beaucoup dilatée; ce qui donne lieu de croire qu'il y a naturellement une espece d'équilibre entre le ressort des Fibres circulaires de l'Iris & celui de ses Fibres rayonnées. La seconde observation est qu'en écartant ou en ouvrant les Paupieres tout doucement, j'ai ordinairement trouvé la Cornée transparente, couverte d'une espece de membrane ou de toile glaireuse très fine, qui se fend en plusieurs morceaux quand on y touche, & que l'on emporte facilement en essuyant la Cornée. Elle se trouve aussi dans ceux qui meurent sans fermer les Paupieres, & elle ternit quelquefois la Cornée au point de faire presque disparoître la Prunelle. Cette toile paroît être formée d'une lympe qui suinte naturellement par les pores de la Cornée transparente, dont *Stenon* parle dans son Traité des Glandes & des Muscles, & dont j'ai été fort en peine pendant plusieurs années, ne les ayant jamais pû voir dans l'Homme, quelque tentative que j'aye fait, & l'ayant plusieurs fois manqué dans les Yeux de Bœuf. A la fin j'y suis parvenu. M'étant trouvé depuis
peu

peu à la dissection d'un Oeil cataracté dans l'Hôpital de la Charité des Hommes, je pressai par hazard l'autre Oeil d'une certaine maniere, & je vis avec beaucoup de joye une rosée fine s'amasser peu à peu sur la Cornée transparente à mesure que je pressois. Je l'essuyai bien, & je réitérai ensuite la pression avec le même succès, & en regardant de près, je vis distinctement les goutteletes en sortir. Je fis voir cette heureuse experience plusieurs fois de suite aux assistants, qui étoient les Religieux de cet Hôpital, M. Gerard Maître Chirurgien de Saint Côme & Chirurgien Major dudit Hôpital, M. S.^r Yves Oculiste de Saint Côme, & M. Verdier Chirurgien très versé dans l'Anatomie. Je compris à peu près pour lors ce qui m'avoit jusques-là empêché de réussir avec l'Oeil humain, & ce qui m'avoit tant de fois fait manquer avec celui de Bœuf, comme je dirai plus au long dans un autre Memoire. Je me souviens d'avoir vû quelque apparence de la Toile, dont j'ai fait mention, aux Yeux des agonizants, ce qui a peut-être donné occasion à un langage commun de mon pays (Dannemarç) dont on se sert pour marquer que l'on est sur le point d'expirer, en disant : *voilà qui est fait, les yeux sont crevés.*

EXPLICATION DES FIGURES.

abc, efg, coupe horifontale des deux Orbites comme de deux entonnoirs.

ab, ef, plan du bord de chaque Orbite.

be, angles internes, ou du côté du Nés.

af, angles externes, ou du côté des Tempes.

g, le fond de l'Orbite.

de, l'axe de l'Orbite.

h, le Globe de l'Oeil.

i, le Ners optique.

klm, Muscles droits du Globe de l'Oeil ; *k*, l'interne ;

l, le superieur ; *m*, l'externe.

Mem. 1721.

S f

322 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

no. p., le Muscle oblique supérieur; n., son ventre; o., son passage par la poulie cartilagineuse; p., son tendon inséré au Globe de l'Œil.

q., le Tendon du Muscle oblique inférieur, dont le ventre est caché sous le Globe.

r., le Globe appuyé du côté du Nés.

s., le Globe sans appuy solide du côté des Tempes.

t u., l'Iris directement en devant; t., la petite largeur du côté du Nés; u., la grande du côté de la Tempe.

x., la Prunelle.

y z., plan des angles des Paupieres.

S U P P L E M E N T

Au Memoire intitulé *Recherches Physiques sur les Petrifactions qui se trouvent en France de diverses parties de Plantes & d'Animaux étrangers*, page 74.

Par M. DE JUSSIEU.

UN fait se trouve beaucoup éclairci, lorsque quelque découverte postérieure vient à donner le merite de la verité à des preuves qu'on n'auroit pû ne regarder que comme conjecturales. C'est ce qui m'est arrivé au sujet du jugement que j'ai porté sur l'usage du Corps osseux couvert de plusieurs pieces aussi osseuses régulièrement arrangées & articulées sur une des surfaces de ce corps dont j'ai donné la Figure & la Description, en le qualifiant de portion de Machoire d'un Animal marin. La prudence ne vouloit pas que j'assûrassé parfaitement que c'étoit une Machoire, mais seulement par comparaison à celle de la Raye, dans la Figure de laquelle, suivant que je l'ai donnée d'après le naturel, on remarquera un arrangement de parties osseuses également régulier : mais depuis que dans la Salle des

Sapcelettes du Jardin du Roy, j'ai vû une Machoire supérieure réunie & articulée avec une inférieure, semblable à celle sur laquelle j'ai appuyé mon sentiment, je me crois obligé d'en donner ici la Figure, pour ne pas laisser le moindre doute sur la vérité de la preuve que j'ai tirée de cette partie osseuse dont j'ai avancé que les fragments se trouvent tout-à-fait semblables à une sorte de Pierre figurée que l'on tire du terroir de Montpellier.

Figure 1. Les deux Machoires réunies dans leur état naturel, & dont l'union forme le museau du Poisson auquel elles appartiennent.

Figure 2. Les deux mêmes Machoires ouvertes autant qu'elles peuvent l'être.

Figure 3. Machoire supérieure vûë par sa face extérieure & de toute son étendue.

Figure 4. Machoire inférieure détachée & représentée du côté de sa partie intérieure, afin d'en pouvoir observer les deux Condyles qui servent à l'articuler avec la Machoire supérieure, & la figure convexe du plan sur lequel sont arrangées les dents, au lieu que dans la Machoire supérieure cette superficie intérieure est presque plate.

Figure 5. Machoire inférieure vûë par sa partie extérieure qui forme le dessous du museau.

Dans l'arrangement des portions osseuses auxquelles j'ai donné le nom de Dents, on ne verra de différence, sinon que dans la Figure du premier Memoire ces parties approchant du parallelogramme sont disposées en trois rangs de front, au lieu que dans la Machoire, dont je donne ici la Figure d'après nature, ces parallelogrammes dont elle est couverte, ne forment qu'un rang, à chaque côté duquel trois rangées de petites parties osseuses quarrées sont disposées en échiquier, ce qui donne lieu de croire que le Poisson auquel appartient cette dernière Machoire, est

324 MEM. DE L'ACAD. ROYALE DES SCIENCES.
d'une espece, quoi-que du même genre, différente du Poif-
fon auquel appartient celle qui a été décrite dans le pre-
mier Memoire.

F I N.

Fautes à corriger dans les Memoires

De 1706. Pag. 111. lig. 15. au lieu de qu'en l'unité, lisez, que l'unité.

Pag. 120. lig. 23. au lieu de cela seroit, lisez, cela se voit.

De 1718. Pag. 198. 199. au lieu de L, p, P, lisez par tout

Pag. 198. lig. 23. au lieu de A, C, D, E, F, lisez A, C, D, E, B.

1.



fig. 2.

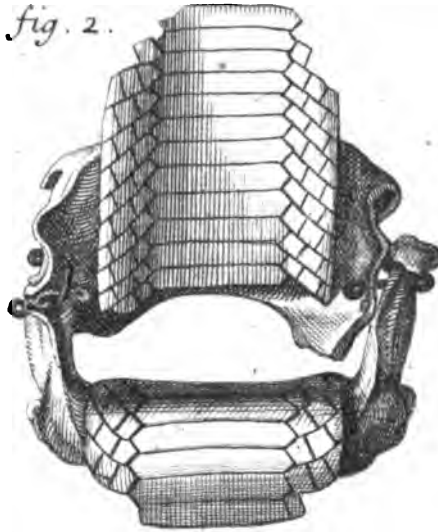


fig. 3.



fig. 4.

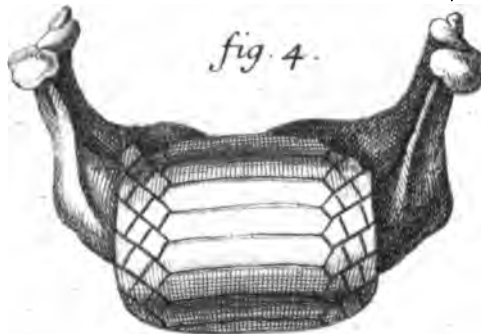


fig. 5.

